



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

NALEZENÍ SLABÝCH MÍST A ANALÝZA RIZIK DÍLČÍ ČÁSTI INFORMAČNÍHO SYSTÉMU NA ÚŘADU MĚSTSKÉ ČÁSTI

FINDING WEAK SPOTS AND RISK ANALYSIS OF A PART OF THE INFORMATION SYSTEM IN A CITY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Michal Liška

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Miloš Koch, CSc.

BRNO 2018

Zadání diplomové práce

Ústav:	Ústav soudního inženýrství
Student:	Bc. Michal Liška
Studijní program:	Rizikové inženýrství
Studijní obor:	Řízení rizik firem a institucí
Vedoucí práce:	doc. Ing. Miloš Koch, CSc.
Akademický rok:	2017/18

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Nalezení slabých míst a analýza rizik dílčí části informačního systému na úřadu městské části

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Úvod

Cíle práce, metody a postupy zpracování

Teoretická východiska práce

Analýza problému

Vlastní návrhy řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Cíle diplomové práce:

Analyzovat stávající stav informačního systému vybrané organizace a jeho efektivnosti, posoudit tento stav a navrhnout změny, směřující ke zlepšení stávajícího stavu a eliminaci nalezených rizik.

Seznam doporučené literatury:

BASL, Josef; BLAŽÍČEK, Roman. Podnikové informační systémy: Podnik v informační společnosti. 2. výrazně přepracované a rozšířené vydání. Praha : Grada Publishing, 2000. 283 s. ISBN 978-80-2-7-2279-5.

DOSTÁL, Petr; RAIS, Karel; SOJKA, Zdeněk. Pokročilé metody manažerského rozhodování. 1. vydání. Praha : Grada Publishing, 2005. 168 s. ISBN 80-247-1338-1.

MOLNÁR, Zdeněk. Efektivnost informačních systémů. 1. vydání. Praha : Grada Publishing, 2000. 144 s. ISBN 80-7169-410-X.

ŘEPA, Václav. Podnikové procesy : Procesní řízení a modelování. 2. aktualizované a rozšířené vydání. Praha : Grada Publishing, 2007. 288 s. ISBN 978-80-247-2252-8.

SODOMKA, Petr. Informační systémy v podnikové praxi. 1. vydání. Brno : Computer Press, a.s., 2006. 351 s. ISBN 80-251-1200-4.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2017/18

V Brně, dne

L. S.

doc. Ing. Aleš Vémola, Ph.D.
ředitel

Abstrakt

Diplomová práce řeší problematiku nalezení slabých míst a analýzu rizik dílčí části informačního systému na obecním úřadu městské části Brno-Líšeň, který řeší problematiku organizace voleb, konkrétně administrativní zajištění a sestavení okrskových volebních komisí. Práce se opírá o teoretický aparát z oblasti informačních systémů, databázových systémů a inženýrství rizik. V práci byla využita analýza zákonných normativů ČR pro organizaci a provádění voleb aplikovaná na konkrétní podmínky zvoleného typu obecního úřadu.

Abstract

The diploma thesis deals with the problem of finding weak points and risk analysis of a part of the information system at the municipal office of the Brno-Líšeň district, which deals with the issue of the organization of elections, namely the administrative provision and the constitution of the district electoral commissions. The thesis is based on the theoretical apparatus in the field of information systems, database systems and risk engineering. The thesis used the analysis of the Czech legal norms for the organization and conduct of elections and the specific conditions of the chosen type of municipal office.

Klíčová slova

informační systém, informace, data, databáze, riziko, identifikace a analýza rizik, FMEA, analýza HOS 8, zákony a normativy, volby, okrsková volební komise

Keywords

Information system, information, data, database, risk, identification and risk analysis, FMEA, HOS 8 analysis, laws and standards, election, district election commission

Bibliografická citace

LIŠKA, M. *Nalezení slabých míst a analýza rizik dílčí části informačního systému na úřadu městské části*. Brno: Vysoké učení technické v Brně. Ústav soudního inženýrství, 2018. 105 s. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Miloš Koch, CSc.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne

.....

Podpis diplomanta

Poděkování

Rád bych tímto chtěl poděkovat panu doc. Ing. Miloši Kochovi, CSc, za jeho pomoc při odborném vedení diplomové práce, ochotný přístup a cenné rady. Dále děkuji zaměstnancům ÚMČ Brno-Líšeň za poskytnutí informací potřebných k vytvoření diplomové práce.

OBSAH

ÚVOD.....	11
CÍLE A METODIKA PRÁCE.....	12
1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE.....	13
1.1 Data.....	13
1.2 Informace.....	14
1.3 Teorie systémů.....	14
1.4 Systémová metodologie.....	14
1.4.1 Systémový přístup.....	14
1.4.2 Systémové myšlení.....	15
1.4.3 Systémové disciplíny.....	15
1.4.4 Systémové algoritmy.....	15
1.5 Informační systém.....	15
1.5.1 Složky informačního systému.....	17
1.6 Databázové systémy.....	17
1.6.1 Databáze.....	17
1.6.2 Systém řízení databáze (systém řízení báze databáze – DBMS).....	18
1.6.3 Databázová aplikace.....	19
1.6.4 Uživatelé.....	19
1.7 Datové modely.....	19
1.7.1 Hierarchický model.....	19
1.7.2 Síťový model.....	20
1.7.3 Relační model.....	20
1.8 Návrh databáze.....	24
1.8.1 Konceptuální návrh databáze.....	24
1.8.2 Logický návrh databáze.....	25
1.8.3 Fyzický návrh databáze.....	25
1.9 Základní terminologie inženýrství rizik.....	26
1.9.1 Riziko.....	26
1.9.2 Posuzování rizik.....	27
1.9.3 Analýza rizik.....	27
1.9.3.1 Identifikace rizika.....	27
1.9.3.2 Vyhodnocení identifikace rizika – hodnocení rizik.....	27

1.9.4	Metody analýzy rizika	28
1.9.4.1	Kvalitativní metody	28
1.9.4.2	Kvantitativní metody	28
1.9.4.3	Kombinované metody	28
1.9.5	Management rizik – řízení rizik.....	29
1.9.6	Ošetření rizika.....	29
1.9.7	Opatření rizika	29
1.9.8	Monitorování	30
1.10	FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)	30
1.11	Procesní a vývojový diagram.....	30
1.12	Normativy ČR pro organizaci voleb	31
1.13	Metoda HOS 8	32
2	ANALÝZA PROBLÉMU A SOUČASNÁ SITUACE	34
2.1	Aplikace Volby	34
2.1.1	Data v aplikaci Volby	34
2.1.1.1	Data v hlavních tabulkách	35
2.1.1.2	Data v číselnících.....	36
2.1.2	Funkcionalita dotazů v aplikaci Volby.....	37
2.1.3	Formuláře v aplikaci Volby.....	38
2.1.4	Sestavy v aplikaci Volby	40
2.1.5	Možnost využití externích programů v aplikaci Volby	41
2.1.6	Zabezpečení a zálohování.....	41
2.2	GORDIC GINIS	42
2.3	Porovnání aplikace Volby a nadstavby ROV IS GINIS	43
2.4	Analýza IS pomocí metody HOS 8.....	44
2.5	Analýza rizik.....	48
2.5.1	Identifikace aktiv	48
2.5.2	Identifikace a vyhodnocení rizik	49
2.5.4	Zhodnocení analýzy FMEA.....	68
3	NÁVRHOVÁ ČÁST	72
3.1	Návrh změn v oblasti hardware	72
3.1.1	Riziko „porucha PC zaměstnance“	72
3.1.2	Riziko „porucha tiskárny“	73
3.1.3	Riziko „porucha hard disku“	73

3.1.4	Riziko „nedostatečného množství záloh databáze“	74
3.1.5	Riziko „krádež či ztráta flash disku nebo externího disku“	75
3.1.6	Riziko „nevyužitelnost funkce tisku některých dokumentů v databázi Volby“	75
3.1.7	Náklady na zavedení opatření.....	76
3.2	Návrh změn v oblasti software	77
3.2.1	Riziko „výpadek aplikace“	77
3.2.2	Riziko „pomalý chod aplikace“	77
3.2.3	Náklady na zavedení opatření.....	78
3.3	Návrh změn v oblasti peopleware.....	78
3.3.1	Riziko „nedostatečný počet kontrol dat“	78
3.3.2	Náklady na zavedení opatření.....	78
3.4	Návrh změn v oblasti dataware.....	79
3.4.1	Riziko „špatná optimalizace dat“	80
3.4.1.1	Rizika „chybně nastavené relace tabulek v databázi“ a „špatně zvolený typ vazeb mezi tabulkami“	82
3.4.2	Riziko „možnost zneužití citlivých dat“	83
3.4.3	Riziko „zařazení menšího počtu uchazečů o práci v OVK do jedné OVK, než je stanovený minimální počet starostou“	86
3.4.4	Riziko „nejmenování zapisovatelů do jednotlivých OVK, nebo jejich opožděné jmenování“	87
3.4.5	Riziko „vlození dat o delegovaných členech OVK neoprávněnými politickými subjekty“.....	88
3.4.6	Náklady na zavedení opatření.....	89
3.5	Návrh změn v oblasti orgware	89
3.6	Ekonomické zhodnocení a přínosy	90
3.7	Shrnutí.....	94
ZÁVĚR.....		97
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....		98
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ.....		102
SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ.....		103
SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK		104
SEZNAM PŘÍLOH		105

ÚVOD

Diplomová práce je zpracována na téma „Nalezení slabých míst a analýza rizik dílčí části informačního systému na úřadu městské části“. Problematika o informačních systémech je v dnešní době ve velké pozornosti, protože informační systémy pronikají do všech oblastí života společnosti. Přitom u každého informačního systému je nezbytné specifikovat slabá místa a analyzovat rizika, na která je třeba reagovat navrženými a zavedenými opatřeními.

Diplomová práce se zabývá nalezením slabých míst a analýzou rizik u mnou dříve vytvořené aplikace Volby, která je dílčí částí informačního systému obecního úřadu. Řeší problematiku procesu organizace voleb, konkrétně administrativní zajištění a sestavení okrskových volebních komisí na obecním úřadu městské části Brno – Líšeň.

První částí diplomové práce jsou teoretická východiska, kde je popsán teoretický aparát, který je využíván v celé diplomové práci. Obsahem je teoretický aparát z oblasti informačních systémů, databázových systémů a inženýrství rizik. Dále teoretická východiska popisují problematiku implementace ustanovení volebních zákonů a normativů v administrátorské praxi pracovníka obecního úřadu.

Druhou částí diplomové práce je analýza současného stavu, která obsahuje charakteristiku a popis parametrů aplikace Volby. Popisuje současný stav řešení problému organizace voleb na obecním úřadu městské části Brno – Líšeň, který zavedl informační systém pro státní správu jménem GINIS. Informační systém GINIS je zde charakterizován, jsou popsány jeho funkce a vyhodnoceny výhody a nevýhody tohoto informačního systému. Aplikace Volby je následně porovnávána s informačním systémem GINIS v oblasti, která řeší problematiku organizace voleb, konkrétně administrativní zajištění a sestavení okrskových volebních komisí. Aplikace Volby je dále analyzována prostřednictvím metody HOS 8, která hledá nejslabší místa (oblast – HW, SW, PW, OW, DW, Management IS, Customers, Suppliers) dílčí části IS. S využitím metody FMEA jsou identifikována a vyhodnocena rizika aplikace Volby v oblastech – hardware, software, peopleware, dataware a orgware. Analytická část práce je zakončena shrnutím výstupů z metody FMEA.

Závěrečnou částí diplomové práce je návrhová část, která obsahuje návrh nových opatření, případně zlepšení stávajících opatření na identifikovaná rizika z jednotlivých oblastí, která byla vyhodnocena metodou FMEA jako nepřijatelná. Následně je vyčíslen odhad možných finančních nákladů na zavedení nových opatření a shrnuty hlavní přínosy, proč tato opatření implementovat.

CÍLE A METODIKA PRÁCE

Cílem diplomové práce je, s využitím teoretického aparátu získaným studiem ve škole a samostatným studiem další odborné literatury, poznatků z praxe na ÚMČ a normativů ČR pro organizaci voleb do zastupitelských sborů, nalézt slabá místa a analyzovat rizika v dílčí části informačního systému řešící problematiku organizace voleb, konkrétně administrativní zajištění a sestavení okrskových volebních komisí.

Veškeré analýzy byly řešeny na podmínky konkrétního obecního úřadu a na prostředí vymezeném zákonnými normativy pro organizaci a provádění voleb v ČR.

K nalezení slabých míst a vytvoření analýzy rizik použít metodu FMEA, kterou aplikovat na poznatky z analýzy aplikace Volby, informačního systému GINIS, a z porovnání aplikace s informačním systémem GINIS.

Na nalezená slabá místa a identifikovaná rizika navrhnout nová opatření, případně zlepšit stávající opatření vedoucí ke snížení hodnoty rizika nebo odstranění rizika.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

Základním předpokladem pro pochopení problematiky informačních a databázových systémů a inženýrství rizik je využívání základních definic a pojmů spadajících do těchto oblastí. Pro řešení konkrétního úkolu je pak třeba vycházet z pojmového aparátu použitého v normativech vztahených k řešenému problému.

1.1 Data

Data jsou surová (nezpracovaná) fakta, která mají určitou důležitost pro jednotlivce nebo organizaci [6, s. 36].

V kontextu klasické počítačové vědy se pojem data vždy používal jako označení pro čísla, text, zvuk, obraz, popř. jiné smyslové vjemy reprezentované v podobě vhodné pro zpracování počítačem [28, s.2].

Data lze dělit na [28, s.2]:

Strukturovaná data – *explicitně zachycující fakta, atributy, objekty apod., přičemž významným rysem je existence určitých elementů dat. Typickým příkladem, je ukládání dat pomocí relačních databázových systémů, ve kterých se používá hierarchie elementů pole -> záznam -> relace -> databáze.*

Nestrukturovaná data – *jsou vyjádřena jako „tok bytů“ bez dalšího rozlišení, např. může jít o videozáznamy, zvukové nahrávky nebo obrázky.*

Data slouží pro reprezentaci faktů, atributů, odrazu dějů a věcí [28, s.2].

Databáze Volby využívá strukturovaná data, která slouží například k úplné identifikaci členů okrskové volební komise, zapisovatelů, k popisu okrsků a k vytvoření číselníků.

1.2 Informace

Pojem informace je používán v mnoha oborech (například komunikační média, computer science, kognitivní vědy apod.), a proto existuje i mnoho definic pojmu.

V knize [6, s. 36] je popsán pojem informace tak, že *informace jsou data, která prošla zpracováním nebo dostala strukturu, která jim dává pro jednotlivce nebo organizaci význam.*

Dle [21, s. 15] *informaci rozumíme data, kterým jejich uživatel přisuzuje určitý význam a které uspokojují konkrétní objektivní informační potřebu svého příjemce.*

Pro pracovníka obecního úřadu, který má na starosti proces organizace voleb, je příkladem informace, která sděluje ukončení procesu vytváření okrskových volebních komisí a jejich složení.

1.3 Teorie systémů

Teorie systémů je teoreticko-filozoficko-praktická vědní disciplína, která se komplexně a na obecné úrovni zabývá hledáním nadoborových přístupů, postupů, metod, teorií zákonů apod., podle nichž se chovají různorodé reálné i abstraktní soustavy [14, s. 3-A].

1.4 Systémová metodologie

Profesor Janíček definuje pojem systémová metodologie jako *abstraktní objekt s touto strukturou: systémovým přístupem, systémovým myšlením, systémovými metodami a systémovými algoritmy [14, s. 3-A].*

1.4.1 Systémový přístup

Systémový přístup je obecné myšlenkové, vysvětlovací a činnostní schéma jedince ve vztahu k různým entitám [14, s. 4-A].

Je náповědou, na jaké podstatné skutečnosti, týkající se určité entity, by člověk neměl zapomenout ve všech svých činnostech s touto entitou (myšlení, jednání, srovnávací analýzy, řešení problémů) a jak by měl tyto činnosti realizovat [14, s. 5-A].

Je zobecněná a sofistikovaná tvůrčí metodologie myšlení a konání, aplikovatelná na jakékoli systémové entity. Je tvořena posloupností uvědomělých, popsateľných, realizovatelných, případně u formalizovaných činností, respektujících atributy systémového přístupu, které zahrnují všechny podstatné skutečnosti ve vztahu k entitě [14, s. 5-A].

1.4.2 Systémové myšlení

Systémové myšlení je takový specifický způsob myšlení, který při činnostech (např. řešení problémových situací) [14, s. 14-A]:

- *Respektuje atributy systémového přístupu,*
- *Jeho úroveň je geneticky ovlivněna úrovní strukturně mentálních druhů myšlení pozitivních (produktivního, analytického, syntetického, divergentního, kritického reaktivního a kreativního) i jejich protipólů,*
- *Patří do skupiny environmentálních myšlení, tedy při existenci pozitivních genetických předpokladů si lze osvojit učením a praxí.*

1.4.3 Systémové disciplíny

Systémové disciplíny jsou disciplíny nadoborové, které jsou aplikovatelné na analýzy a řešení problémů v mnoha vědeckých i praktických oborech [14, s. 15-A].

1.4.4 Systémové algoritmy

Systémové algoritmy jsou zobecněné algoritmy pro řešení oborově různých problémů. Pro algoritmy je charakteristické: respektují systémový přístup, myšlení a metody [14, s. 16-A].

1.5 Informační systém

Definice informačního systému dle [21, s.15] je, že *informační systém je soubor lidí, technických prostředků a metod (programů), zabezpečující sběr, přenos, zpracování, uchování dat, za účelem prezentace informací pro potřeby uživatelů činných v systémech řízení.*

S problematikou informačních systému souvisí následující pojmy: MIS (management information system), systém, cílový systém, otevřený systém a počítačový informační systém.

MIS se zabývá problematikou vývoje a využití efektivních informačních systémů v organizaci.

Podle teorie obecných systémů je systém souborem vzájemně propojených prvků [20].

Dle [23] lze pojem systém definovat jako skupinu vzájemně souvisejících nebo interakčních prvků tvořících jednotný celek, který se skládá ze tří základních funkčních komponentů, které se vzájemně ovlivňují: vstup, proces a výstup.

Vstupy zachycují a sestavují prvky, které vstupují do systému, aby mohly být zpracovány [23].

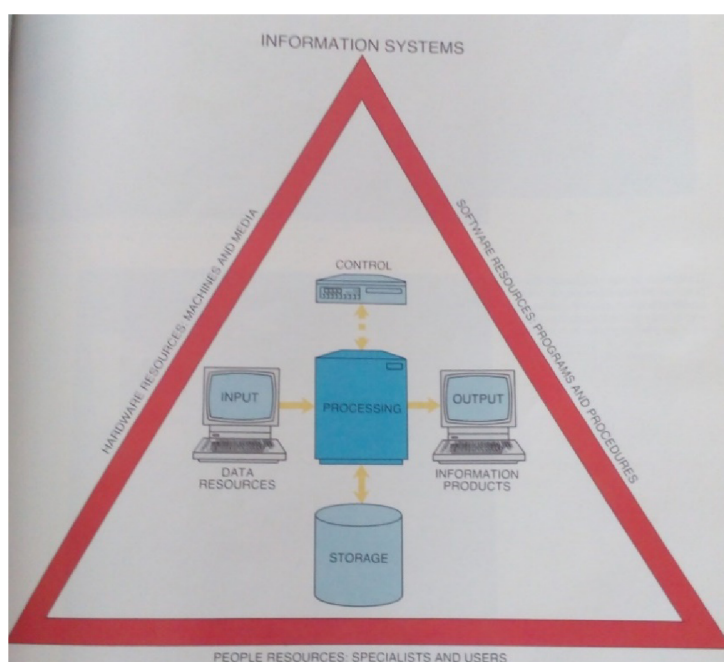
Zpracování obsahuje procesy transformace, které převádějí vstupy na výstupy [23].

Výstup zahrnuje přenos prvků, které byly transformačním procesem vytvořeny k jejich konečnému cíli [23].

Cílový systém je systém, který hledá soubor souvisejících cílů. Systémy komunikující s prostředím se nazývají otevřené systémy (mají vstupy a výstupy). Pomocí výše zmíněných pojmů lze poskládat definici informačního systému. Informační systém je otevřený cílový systém, který vytváří informace pomocí cyklu I / P / O (input (vstup)/process (proces - zpracování)/output (výstup) cycle).

Informační systém se minimálně skládá ze tří prvků: lidí, postupů a dat. Lidé postupují podle pokynů pro manipulaci s údaji za účelem vytváření informací.

Počítačové informační systémy jsou informační systémy, které využívají počítač. Počítačový informační systém se skládá z lidí, postupů, dat, programů a počítače. Programy jsou pokyny pro počítače stejně jako postupy jsou instrukce pro lidi. Počítač lze použít v několika situacích při tvorbě informací. Za prvé, může sloužit jako zařízení pro ukládání a vyhledávání dat. Kromě toho může počítač poskytnout možnosti zpracování informací. Za třetí, počítač může sloužit jako komunikační zařízení pro získávání dat nebo informací z jiných počítačů. Dále může počítač prezentovat informace vytvářením tabulek, sestav, grafů a formátovaných dokumentů. Počítače a lidé jednají jako partneři v informačním systému. Práce, kterou by člověk musel v manuálním systému dělat, je přenesen na počítač. Aby to bylo možné, jsou lidské postupy přeloženy do počítačových programů [20].



Obr. č.1: Model informačního systému; [23]

1.5.1 Složky informačního systému

Složky informačního systému jsou součásti, prostředky, ze kterých se informační systém skládá, které určují spolu s vazbami mezi nimi chování informačního systému, jeho parametry, kvalitu poskytovaných služeb a bezpečnost informačního systému [22, s. 2].

Mezi složky informačního systému lze zařadit [22]:

Hardware

Technické prostředky hmotného charakteru jejichž kvalita ovlivňuje výkonnost a poruchovost informačního systému a určuje kvalitu poskytovaných informačních služeb (rychlost, dostupnost apod.).

Software

Technické prostředky nehmotného charakteru obsahující algoritmy určující cílové chování informačního systému.

Údaje uložené na prostředcích informačního systému. Podle subjektivního pohledu ostatních součástí informačního systému mohou mít charakter dat, informací či znalostí.

Peopleware

Lidé zabezpečující obsluhu, údržbu, užívání a zabezpečení informačního systému.

Orgware

Organizační struktura, směrnice, předpisy, pravidla určující pravomoci, zodpovědnost, činnost a chování lidí při obsluze, údržbě, užívání a zabezpečení informačního systému.

Všechny uvedené složky informačního systému jsou vzájemně nezastupitelné a dosažená kvalita každé z nich podmiňuje funkcionalitu celého informačního systému [22].

1.6 Databázové systémy

Databázové systémy zahrnují čtyři komponenty: uživatele, databázovou aplikaci, systém řízení databáze (DBMS – database management system) a vlastní databázi [19, s.29].

1.6.1 Databáze

Dle Thomase Connolyho [6, s. 37] je pojem databáze definován tak, že *databáze je jediné, případně veliké, úložiště dat, které může být používáno současně mnoha odděleními a uživateli. Všechna data, která tito uživatelé požadují, jsou integrována s minimálním množstvím duplikací.*

Kroenke ve své publikaci [19, s.30] uvádí, že *v nejobecnějším případě lze databázi definovat jako kolekci souvisejících záznamů, které obsahují vlastní popis.*

Obecnou definici lze upravit pro relační databáze tak, že se jedná o kolekci souvisejících tabulek, které obsahují vlastní popis.

Poslední uvedená definice je převzata z knihy [4, s. 388]:

Pojem databáze označuje soubor dat, který je vícerozměrný v tom smyslu, že interní vazby mezi složkami poskytují přístup k informacím z různých perspektiv.

Z pohledu řešení problematiky této práce se jeví jako nejvhodnější využívat definici od Thomase Connolyho.

1.6.1.1 Relační databáze

Relační databáze ukládají data ve formě tabulek. Relační databáze je kolekce souvisejících tabulek, které obsahují vlastní popis [19, s.68].

Databáze Volby je relační databáze, která je vytvořena v programu MS Access 2013.

1.6.2 Systém řízení databáze (systém řízení báze databáze – DBMS)

Podle normy ČSN ISO/IEC 2382-17 představuje systém řízení báze databáze skupinu programů fungující jako rozhraní mezi daty v databázi a uživatelem, případně aplikačním programem [30, s. 4].

Dle Kroenkeho je systém řízení databáze *počítačový program, který umožňuje vytvářet, zpracovávat a spravovat databáze [19, s.29]. DBMS umožňuje vytvářet databáze a tabulky a jiné pomocné struktury v rámci dané databáze [19, s.31].*

DBMS má následující funkce [19, s.31]:

- Vytvoření databáze,
- Vytvoření tabulek,
- Vytvoření podpůrných struktur (např. indexů),
- Čtení dat z databáze,
- Úpravy (vkládání, aktualizace nebo odstranění) databázových dat,
- Údržba databázových struktur,
- Vynucování pravidel,
- Kontrola souběžnosti,
- Zajištění bezpečnosti,
- Zálohování a obnovení.

1.6.3 Databázová aplikace

V Kroenkeho publikaci [19, s.29] je databázová aplikace definována jako *sada jednoho nebo více počítačových programů, které slouží jako prostředník mezi uživatelem a systémem řízení databáze.*

1.6.4 Uživatelé

Pomocí databázové aplikace udržují přehled o určitých skutečnostech. Pomocí formulářů načítají a zadávají data a dotazují se na ně a vytvářejí sestavy [19, s.29].

1.7 Datové modely

V knize od Thomase Connolyho [6, s. 62] se uvádí, že model dat je *integrovaná kolekce konceptů pro popis dat, relací mezi daty a omezení dat, používaných organizací. Model dat je prezentací „reálného světa“ objektů a událostí a jejich souvislosti. Účelem modelu dat je prezentovat data a učinit data srozumitelnými.*

Vztahy mezi několika jednotlivými záznamy uloženými v databázích jsou založeny na jedné z mnoha logických datových struktur nebo modelů. Systémové balíčky pro správu databází jsou navrženy tak, aby používaly určitou datovou strukturu, která uživatelům počítačů poskytuje rychlý a snadný přístup k informacím uloženým v malých i velkých databázích. Tři základní databázové struktury nebo modely jsou: hierarchický, síťový a relační [23].

1.7.1 Hierarchický model

V hierarchickém modelu jsou vztahy mezi záznamy tvořeny hierarchicky nebo pomocí stromové struktury. V této struktuře jsou všechny záznamy závislé a uspořádané ve víceúrovňových strukturách, které se skládají z jednoho kořenového záznamu a libovolného počtu podřízených úrovní. Takže všechny vztahy mezi záznamy jsou 1:N, protože každý datový prvek se vztahuje k několika záznamům pod ním, ale pouze jeden datový prvek je nad ním. Datový prvek nebo záznam na nejvyšší úrovni hierarchie se nazývá root (kořen) a je bodem vstupu do hierarchie. Datové prvky jsou uloženy a umístěny postupným posunutím směrem dolů od kořene a podél větví stromu, dokud není umístěn požadovaný záznam [23].

1.7.2 Síťový model

Síťový model může zpracovat složitější logické vztahy. Umožňují to mnohonásobné vztahy mezi záznamy. Struktura sítě umožňuje vstup do databáze v několika bodech, protože jakýkoli datový prvek nebo záznam může být spojen s libovolným počtem dalších datových prvků [23].

1.7.3 Relační model

Relační model je nejpoužívanější databázovou strukturou. Byl vyvinut ve snaze zjednodušit zobrazování vztahů mezi datovými prvky ve velkých databázích. V tomto přístupu jsou všechny datové prvky v databázi uloženy ve formě jednoduchých tabulek (fyzická prezentace matematického konceptu relace) [23].

Relační model má pět hlavních složek: relaci, atribut, datovou n-tici, doménu a relační databázi [6, s. 62].

Databázové produkty ukládají data ve formě relací, které se vyznačují následujícími vlastnostmi [19, s.78]:

- Každý řádek tabulky obsahuje data, která se týkají nějaké entity nebo části této entity,
- Každý sloupec tabulky obsahuje data, která reprezentují atribut entity,
- Buňky v tabulce musí uchovávat jedinou hodnotu, a nesmějí tedy obsahovat opakující se prvky,
- Všechny položky v každém sloupci musí být stejného druhu,
- Všechny sloupce musí mít jedinečný název,
- Na pořadí sloupců v tabulce nezáleží,
- Nezáleží ani na pořadí řádků,
- Sada datových hodnot na každém řádku musí být jedinečná – žádné dva řádky v tabulce nesmí obsahovat identické sady datových hodnot.

Relaci prezentujeme jako tabulku, v níž řádky tabulky odpovídají jednotlivým datovým n-ticím a sloupce tabulky odpovídají atributům [6, s. 63].

Atributy se mohou objevit v libovolném pořadí, a přesto půjde o stejnou relaci, a proto bude obsahovat stejný význam [6, s. 63].

Domény jsou důležitou vlastností relačního modelu. Každý atribut v relační databázi je spojen s doménou. Doména může být odlišná pro každý atribut nebo může být dvě či více domén spojeno se stejným atributem [6, s. 64].

Doména popisuje možné hodnoty atributu. Pojem domény je důležitý, protože umožňuje definovat význam a zdrojové hodnoty, které může atribut obsahovat [6, s. 65].

Relační databáze se skládá z tabulek, které jsou odpovídajícím způsobem strukturovány. Vhodné strukturování se dosáhne pomocí normalizace [6, s. 65].

Příkladem relace je tabulka přehled stran a koalic z aplikace Volby, kde atributy relace jsou sloupce „ID“, „Vylosované číslo“, „Název strany - zkratka“ a „Název politické strany“, schématu relace odpovídá řádek s názvy atributů, n-tice relace jsou všechny tři řádky, které jsou pod řádkem s názvy atributů a hodnota atributů jsou hodnoty jednotlivých buněk.



Obr. č.2: Příklad relace; [vlastní tvorba]

1.7.3.1 Klíče relace

Klíč je jeden nebo více sloupců v relaci, který umožňuje identifikovat řádek. Klíč může být jedinečný nebo nejedinečný [19, s.81].

Příkladem jedinečného klíče z databáze Volby může být atribut „ID“ (identifikační číslo) z tabulky zapisovatelé, protože ID je vždy unikátní. Když bude vytvořený dotaz se zdrojem dat z tabulky zapisovatelé, kde určíme podmínku, aby byly zobrazeni zapisovatelé s hodnotou ID rovno 1, tak dotaz zobrazí pouze jednoho zapisovatele.

Naproti tomu nejedinečným klíčem může být například atribut „Ulice“ z tabulky zapisovatelé. Když bude vytvořený dotaz se zdrojem dat z tabulky zapisovatelé, kde určíme podmínku, aby byly zobrazeni zapisovatelé, kteří bydlí na ulici Jírova, tak dotaz může zobrazit více zapisovatelů.

Klíč, který obsahuje dva nebo více atributů se označuje jako složený klíč [19, s.81].

Příkladem složeného klíče může být situace, kdy se hledal jedinečný klíč pro relaci (tabulku) Komise. Bylo zjištěno, že hodnoty atributu „příjmení“ sice nejsou jedinečné, ale kombinace hodnot atributů „číslo okrsku“ a „příjmení“ se neopakují. Bylo například zjištěno, že v okrsku číslo 14010 nikdy nepracují dvě osoby se stejným příjmením (například Liška). Pokud by toto pravidlo platilo, pak bude kombinace atributů „číslo okrsku“ a „příjmení“ v tabulce „Komise“ jedinečný složený klíč.

Kandidátní klíče jsou klíče, které jedinečně identifikují každý řádek v relaci [19, s.82].

Kandidátní klíče mohou být založeny na jediném sloupci, nebo se může jednat o složené klíče [19, s.82].

Kandidátní klíč pro tabulku má dvě vlastnosti [6, s. 66]:

- *Jedinečnost – v každém záznamu určuje hodnota kandidátního klíče výlučně daný záznam,*
- *Neredukovatelnost – žádná vlastní podmnožina kandidátního klíče nezajišťuje jedinečné určení záznamů.*

Kandidátní klíče, které nejsou vybrány za primární klíč, označujeme jako alternativní klíče [6, s. 66].

Primární klíč je kandidátní klíč, který je zvolen jako klíč, podle něž systém řízení databáze identifikuje všechny řádky v relaci [19, s.82].

Příkladem kandidátního klíče v tabulce „Zapisovatelé“ jsou atributy „ID“ a „číslo okrsku“. Oba atributy splňují podmínky jedinečnosti a neredukovatelnosti. Jako primární klíč, byl vybrán atribut „ID“. Pomocí primárního klíče lze vytvořit mezi dvěma tabulkami relační vazbu. Alternativním klíčem je atribut „číslo okrsku“.

Cizí klíč – Sloupec nebo skupina sloupců v jedné tabulce, která odpovídá kandidátnímu klíči některé (případně téže) tabulky [6, s. 67].

Příkladem cizího klíče je následující situace. Máme dvě tabulky, tabulku „Komise“ a číselník „Titul před jménem“. Obě tabulky obsahují atribut „ID_tit_pred_jm“, který bude sloužit k vytvoření relační vazby mezi oběma tabulkami. V tabulce „Titul před jménem“ je atribut „ID_tit_pred_jm“ primární klíč. Aby mohlo dojít ke vzniku vazby, tak musí být v tabulce „Komise“ atribut „ID_tit_pred_jm“ cizím klíčem, který bude porovnávat data. Například člen Michal Liška bude mít hodnotu atributu „ID_tit_pred_jm“ rovnu číslo 1, cizí klíč porovná ID s tabulkou „Titul před jménem“, kde si najde hodnotu ID rovnu 1 a přiřadí Liškovi titul, který náleží hodnotě 1, např. titul Bc.

1.7.3.2 Integrita relačního modelu

Integrita modelu je stav, při kterém data uložená v modelu odpovídají vlastnostem objektů reálného světa [17, s. 28].

Integritní omezení lze rozlišit na [17]:

- Integritní omezení pro entity (relace),
 - Doménová integrita,
 - Entitní integrita,
 - Referenční integrita.

- Integritní omezení pro vztahy entit (relační vazby).
 - Vztah 1:1,
 - Vztah 1:N,
 - Vztah N:1,
 - Vztah N:M.

1.7.3.3 Normalizace

Kroenke ve své knize definoval pojem normalizace *jako proces (nebo posloupnost kroků), kdy tabulku či relaci s více tématy rozdělujeme na sadu tabulek tak, aby každá z nich obsahovala pouze jediné téma [19, s.92 a 93].*

Dle Thomase Connolyho je normalizace *technika používaná pro vytvoření sady tabulek s minimální redundancí, která podporuje datové požadavky organizace [6, s. 188].*

Existují následující normalizační formy: první, druhá, třetí, čtvrtá, pátá normální forma, BCNF (Boyce-Coddova) normální forma a doménová/ klíčová normální forma [19, s.94].

První normální forma – *Tabulka, v níž každý průsečík sloupce a záznamu obsahuje jen jedinou hodnotu [6, s. 191],* což znamená že všechny atributy entity musí být jednoduché, nikoli složené, nebo vícehodnotové.

První normální forma (1NF) je jedinou normální formou, která je kriticky důležitá pro vytvoření vhodných tabulek pro relační databáze [6, s. 191].

Druhá normální forma – *relace je v 2NF tehdy a právě tehdy, pokud je v 1NF a všechny neklíčové atributy jsou určeny celým primárním klíčem. To znamená, že pokud je primární klíč složený, nesmí být žádný neklíčový atribut určen atributem nebo atributy, které tvoří pouze část klíče [19, s.286].*

Třetí normální forma – *relace je v 3NF tehdy a právě tehdy, pokud je v 2NF a neexistuje žádný neklíčový atribut, který by byl určen jiným neklíčovým atributem => tranzitivní závislost* [19, s.286].

Boyce - Coddova normální forma – *relace je v BCNF tehdy a právě tehdy, když je každý determinant kandidátním klíčem a zároveň musí být ve 3NF* [19, s.286].

Čtvrtá normální forma – *chceme-li tabulky převést do 4 NF musíme původní tabulku rozdělit na více tabulek tak, abychom do nových tabulek přesunuli více hodnot každého vícehodnotového atributu. Tyto tabulky jsou poté přístupné pomocí vztahů 1:N mezi původní tabulkou a tabulkami, které uchovávají vícenásobné hodnoty* [19, s.286].

Pátá normální forma vznikla na základě nalezení anomálie, která se týkala tabulek, které lze rozdělit, ale poté již nelze korektně spojit zpět [19].

Doménová/klíčová normální forma (DK/NF) – pokud je tabulka v BCNF, tak je zároveň v DK/NF [19].

1.8 Návrh databáze

Návrh databáze se skládá ze tří částí, konkrétně z konceptuálního, logického a fyzického návrhu databáze [6]. S návrhem databáze souvisí pojem metodologie návrhu databáze.

Metodologie návrhu je strukturovaný přístup používající procedury, techniky, nástroje a dokumentaci s cílem podpořit a usnadnit proces návrhu [6, s. 206].

Metodologie návrhu databáze se využívá tehdy, když je požadovaná databáze složitější a je nutné zvolit systematický přístup při jejím návrhu a vytváření, aby byly splněny uživatelské požadavky uvedené v požadavcích na výkon [6].

1.8.1 Konceptuální návrh databáze

Proces vytvoření modelu dat používaných v organizaci bez jakýchkoli úvah a fyzické implementaci [6, s. 206].

V konceptuálním návrhu databáze vytvoříme ER model (konceptuální model vysoké úrovně), který představuje úplnou a přesnou reprezentaci datových požadavků organizace, kterou má databáze podporovat. Model se zkontroluje, aby se zjistilo, že redundance je minimální a model je schopen podporovat požadované transakce [6, s. 207].

Při vytváření ER modelu se provádí následující činnosti [6, s. 208]:

- *Identifikace entit,*
- *Identifikace relací,*
- *Identifikace a spojení atributů s entitami nebo relacemi,*
- *Určení domén atributů,*
- *Určení atributů, které budou kandidátními, primárními a alternativními klíči,*
- *Specializace/generalizace entit (volitelný krok),*
- *Kontrola redundance v modelu,*
- *Kontrola, zda model podporuje uživatelské transakce,*
- *Posouzení konceptuálního návrhu databáze s uživateli.*

1.8.2 Logický návrh databáze

Proces vytvoření modelu dat používaných organizací, který je založen na specifickém modelu dat, ale nezávislý na konkrétním DBMS a jiných úvahách o fyzické implementaci [6, s. 206].

V logickém návrhu databáze mapujeme (převédeme) ER model do množiny relačních tabulek. Struktura každé tabulky se zkontroluje pomocí normalizace, aby se minimalizovala redundance.

Definují se také požadovaná integritní omezení databáze [6, s. 207].

Při mapování ER modelu se provádí následující činnosti [6, s. 208]:

- *Vytvoření tabulek,*
- *Kontrola tabulek pomocí normalizace,*
- *Kontrola, zda tabulky podporují uživatelské transakce,*
- *Kontrola integritních omezení,*
- *Posouzení logického návrhu databáze s uživateli.*

1.8.3 Fyzický návrh databáze

Proces vytvoření popisu implementace databáze ve vnější paměti; popisuje podkladové tabulky, organizaci souborů, indexy používané pro dosažení efektivního přístupu k datům, všechna související integritní omezení a bezpečnostní omezení [6, s. 207].

Ve fázi fyzického návrhu databáze se rozhodujeme, jak fyzicky implementovat logický návrh v prostředí cílového relačního DBMS. Tato fáze umožňuje návrháři činit rozhodnutí o způsobu implementace [6, s. 206].

Činnosti ve fyzickém návrhu databáze jsou následující [6, s. 208]:

- *Převod logického návrhu databáze do cílového DBMS,*
 - *Návrh podkladových tabulek,*
 - *Návrh reprezentace odvozených dat,*
 - *Návrh zbývajících integritních omezení.*
- *Volba organizace souborů a indexů,*
 - *Analýza transakcí,*
 - *Volba organizace souborů,*
 - *Volba indexů.*
- *Návrh uživatelských pohledů,*
- *Návrh bezpečnostních mechanismů,*
- *Zvážení zavedení kontrolované redundance,*
- *Monitorování a doladění systému v provozu.*

1.9 Základní terminologie inženýrství rizik

Tato kapitola se zabývá problematikou základních pojmů v oblasti inženýrství rizik.

1.9.1 Riziko

Norma [9, s.11] definuje pojem riziko jako *účinek nejistoty na dosažení cílů*. Účinkem je myšlena odchylka od očekávaného, jak kladná, tak i záporná [9].

Pojem riziko se hodně plete s pojmem nebezpečí. *Nebezpečí je reálná možnost (hrozba), že na určité entitě (rizikové entitě) vznikne negativní událost* [14, s. 48-A].

Zdroj nebezpečí je lidský nebo přírodní činitel, z jehož aktivit vyplývají nebezpečí, ohrožují určitou entitu [14, s. 48-A].

Dle [29] máme chápat pojem riziko jako možnost, že s určitou pravděpodobností dojde k události, jež se liší od předpokládaného stavu či vývoje, nicméně by riziko nemělo být redukováno na pouhou pravděpodobnost, neboť zahrnuje i kvantitativní rozsah dané události.

Událost je výskyt nebo změna určité množiny okolností. Událost se může vyskytnout jednou nebo vícekrát a může mít několik příčin [9, s.15].

Úroveň rizika je vyjádřena jako kombinace následků události (včetně změn okolností) a s ní související možnosti výskytu [9].

Následek je výsledek události působící na cíle, který může být jistý nebo nejistý a může mít kladné nebo záporné účinky na cíle. Následky lze vyjádřit kvalitativně nebo kvantitativně [9].

S rizikem je spjat pojem neurčitého výsledku – výsledek musí být nejistý – musí existovat alespoň dvě varianty řešení [29].

Alespoň jeden z možných výsledků je nežádoucí [29, s.91].

Kritéria rizika lze chápat jako referenční hodnoty parametrů, podle kterých se hodnotí závažnost rizika [9].

Zdrojem rizika je prvek, který sám nebo v kombinaci s jinými prvky má vnitřní potenciální schopnost způsobit riziko. Zdroj rizika může být hmotný i nehmotný [9, s.15].

Vlastníkem rizika je osoba nebo entita s odpovědností a pravomocí řídit riziko [9, s.13].

Hodnota rizika je dána součinem pravděpodobnosti vzniku negativní události a velikosti jejího důsledku [14, s. 48-A].

1.9.2 Posuzování rizik

Norma [9, s.14] definuje pojem posuzování rizik jako *celkový proces identifikace rizik, analýzy rizik a hodnocení rizik*.

1.9.3 Analýza rizik

Dle normy [9, s.14] je analýza rizika *proces pochopení povahy rizika a stanovení úrovně rizika. Analýza rizika poskytuje základ pro hodnocení rizika a pro rozhodnutí o ošetření rizika* [9, s.14].

V knize [29, s.95] je analýza rizik definována jako *proces definování hrozeb, pravděpodobnosti jejich uskutečnění a dopadu na aktiva, tedy stanovení rizik a jejich závažnosti*.

1.9.3.1 Identifikace rizika

Identifikace rizika je první fáze analýzy rizika. Identifikace rizika je *proces hledání, rozpoznávání a popisování rizik* [9, s.14]. *Identifikace rizik zahrnuje zjišťování zdrojů rizik, událostí, jejich příčin a potenciálních následků* [9, s.14].

Dále může zahrnovat údaje z minulého období, teoretickou analýzu, názory znalců a odborníků a potřeby zainteresovaných stran [9].

1.9.3.2 Vyhodnocení identifikace rizika – hodnocení rizik

Hodnocení rizik je proces porovnání výsledků analýzy rizik s kritérii rizik k určení, zda riziko a/nebo jeho velikost je přijatelné nebo tolerované [9, s.16]. Vyhodnocení identifikace rizika je druhou fází analýzy rizika, která zahrnuje následující činnosti [29]:

- Posouzení dopadů naplnění hrozeb na konkrétní aktiva a na činnost organizace jako takové,
- Stanovení úrovně rizik,
- Rozhodnutí, zda jsou rizika vzhledem ke svým úrovním akceptovatelná, či nikoliv.

1.9.4 Metody analýzy rizika

Pro způsob vyjádření veličin, s nimiž se v analýze rizik pracuje, existují dva základní přístupy, konkrétně kvantitativní a kvalitativní [29]. *V analýze se používá buď jeden z těchto přístupů, nebo jejich kombinace* [29, s.112].

1.9.4.1 Kvalitativní metody

Kvalitativní metody jsou postaveny na popisu závažnosti potenciálního dopadu a na pravděpodobnosti, že daná událost nastane. Vyznačují se tím, že rizika jsou vyjádřena v určitém rozsahu (například jsou obodována <1 až 10> nebo určena pravděpodobností <0; 1> nebo slovně <malé, střední, velké> apod.). Úroveň je obvykle určována kvalifikovaným odhadem [29, s.112]. Příkladem kvalitativní metody je metoda účelových interview (metoda Delphi), která spočívá v řízeném kontaktu mezi experty hodnotící skupiny a příslušnými představiteli hodnoceného subjektu [29].

1.9.4.2 Kvantitativní metody

Kvantitativní metody jsou založeny na matematickém výpočtu rizika z frekvence výskytu hrozby a jejího dopadu. Používají číselné ocenění jak v případě pravděpodobnosti vzniku události, tak i při ocenění dopadu dané události. Vyjadřují dopad obvykle ve finančních termínech, například „tisíce Kč“. Nejčastěji je riziko vyjádřeno ve formě roční předpokládané ztráty, která je vyjádřena finanční částkou. Kvalita výsledků těchto metod úzce souvisí s relevantností získaných údajů [29, s.112]. Příkladem kvantitativní metody je metoda FMEA [29].

1.9.4.3 Kombinované metody

Kombinované metody vycházejí z číselných údajů. Cíl je však díky kvalitativnímu hodnocení ve větším přiblížení se realitě oproti předpokladům, ze kterých vycházejí kvantitativní metody. Je ovšem třeba mít na zřeteli, že údaje použité v kvalitativních metodách nemusí vždy odrážet přímo pravděpodobnost událostí či výši jejího dopadu, ale mohou být ovlivněny měřítkem stupnice, která je v konkrétní metodě použita [29, s.112 a 113]. Příkladem kombinované metody je metoda FTA [29].

1.9.5 Management rizik – řízení rizik

Dle normy [9, s.12] je pojem management rizik definován jako *koordinované činnosti pro vedení a řízení organizace s ohledem na rizika. Řízení rizik je proces, při němž se subjekt řízení snaží zamezit působení již existujících i budoucích faktorů a navrhuje řešení, která pomáhají eliminovat účinek nežádoucích vlivů a naopak umožňují využít příležitosti působení pozitivních vlivů. Součástí procesu řízení rizik je rozhodovací proces, vycházející z analýzy rizika. Po zvážení dalších faktorů, zejména ekonomických, technických, ale i sociálních a politických, management pro řízení rizik vyvíjí, analyzuje a srovnává možná preventivní a regulační opatření. Posléze z nich vybere ta, která existující riziko minimalizují.*

Kritickou fází procesu řízení rizik je výběr optimálního řešení, které začíná určením úrovně rizika, postupuje přes hodnocení ekonomických nákladů variantních řešení pro snížení rizika a jejich ekonomických přínosů. Pokračuje zhodnocením dopadů a přínosů a analýzou možných důsledků z přijatého rozhodnutí na subjekt a jeho okolí. Posléze následuje rozhodnutí o realizaci opatření na snížení rizika, respektive rozhodnutí o jeho dalším sledování v případě vysokého stupně nejistot, spojených se stávajícím stupněm poznání a tím nemožnosti snížit riziko ve fázi tvorby rozhodnutí [29 s.116].

1.9.6 Ošetření rizika

Norma definuje pojem ošetření rizika jako *proces pro modifikování (změnu rizika) [9, s.16]*

Ošetření může zahrnovat [9, s.16 a 17]:

- *Vyhnutí se riziku rozhodnutím nezačínat nebo nepokračovat v činnosti, která způsobuje riziko,*
- *Převzetí nebo zvýšení rizika ve snaze chopit se příležitosti,*
- *Odstranění zdroje rizika,*
- *Změnu možnosti výskytu,*
- *Změnu následků,*
- *Sdílení rizik s jinou stranou nebo stranami,*
- *Uchování rizika na základě informované volby.*

Zbytkové riziko je riziko zbývající po ošetření rizika [9, s.17].

1.9.7 Opatření rizika

Dle normy [9, s.17] je pojem opatření rizika *prostředek řízení, který modifikuje riziko.*

1.9.8 Monitorování

Monitorování je nepřetržitá kontrola, dozor, kritické pozorování nebo určování stavu pro identifikování změny od požadované nebo očekávané úrovně výkonosti [9, s.18].

1.10 FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

Metoda, která hodnotí možné problémy a selhání jednotlivých kroků procesů. Hledá konkrétní příčiny vzniku vad, problémů a zamezení vzniků následných ztrát [18].

Princip této metody je založen na kvantifikaci častosti poruch, jejich závažnosti a snadnosti jejich detekce [18]:

1. Nejprve je potřeba najít možné poruchy a [18]:

- Určit následky těchto poruch a tyto ohodnotit podle závažnosti,*
- Určit příčiny těchto poruch a tyto ohodnotit podle častosti výskytu,*
- Určit kontrolní mechanismy, jak těmto poruchám zabránit a toto ohodnotit podle pravděpodobnosti úspěchu těchto mechanismů zabránit určeným poruchám.*

2. Z těchto tří parametrů se pak pronásobením vypočítá tzv. koeficient rizika, jenž nám po seřazení určí ty poruchy, na které je potřeba se zaměřit.

3. Následně se pro stanovené poruchy stanoví způsob, jak jim předejít a celá analýza se může znovu spustit – tentokrát k ohodnocení efektivnosti stanovených opatření zabránit poruše a nalezení nových rizikových poruch.

1.11 Procesní a vývojový diagram

Procesní diagram je metoda zachycení funkčního modelu, která slouží k popsání událostí a činností, které na sebe navazují. Při jeho tvorbě kreslíme na levou stranu stránky události, které proces ovlivňují, na pravé straně zachycujeme jednotlivé automatizované i neautomatizované činnosti [15].

Vývojový diagram je grafické znázornění algoritmu a patří mezi nejpoužívanější diagramy v praxi. Jeho hlavní výhodou je možnost zachytit velmi dobře větvení zpracování podle splnění či nesplnění požadovaných podmínek [17].

1.12 Normativy ČR pro organizaci voleb

V České republice se organizují a provádí tyto druhy voleb:

- Volby prezidenta republiky,
- Volby do evropského parlamentu,
- Volby do poslanecké sněmovny parlamentu ČR,
- Volby do senátu parlamentu ČR,
- Volby do zastupitelstev krajů,
- Volby do zastupitelstev obcí.

Volby prezidenta republiky a do všech stupňů zastupitelských sborů se organizují podle zákonů vydaných zvlášť pro každý stupeň zastupitelského sboru. Všechny zákony popisují podmínky činnosti volebních orgánů jednotlivých stupňů a politických subjektů, které se chtějí aktivně voleb zúčastnit, tj. chtějí do zastupitelského sboru navrhnout svoje kandidáty. Volební zákony vyjmenovávají povinnosti volebních orgánů. Na stupni obec vymezuje úkoly především pro starostu, obecní úřad a okrskové volební komise. Odlišnost v jednotlivých volebních zákonech je především ve způsobu vytváření kandidátních listin a s tím spojených povinností politických subjektů a jednotlivých volebních orgánů a ve formě vlastní organizace voleb.

Termín voleb stanovuje prezident republiky a termín pro volbu prezidenta republiky stanovuje předseda Senátu PČR. Termíny konání voleb jsou pro Ministerstvo vnitra ČR východiskem pro zpracování harmonogramu pro přípravu a organizaci konkrétních voleb. Harmonogram dále rozpracovávají nižší stupně volebních orgánů na svoje podmínky.

Harmonogram obsahuje závazné termíny splnění jednotlivých činností a odpovědnost jednotlivých volebních orgánů a politických subjektů za jejich splnění. V tomto harmonogramu jsou uvedeny také zákonem stanovené úkoly k ustanovení okrskových volebních komisí na stupni obec.

Volební zákony rovněž vyjmenovávají nezbytnou volební dokumentaci a její obsah zpracovávanou na jednotlivých stupních volebních orgánů. Vymezují rovněž požadavky kladené na politické subjekty, které mají zájem se voleb aktivně zúčastnit – například data o jednotlivých kandidátech, o jednotlivcích delegovaných do okrskových volebních komisí apod. Volební zákony jsou tedy základním normativem vymezujícím veškeré činnosti volebních orgánů a politických subjektů při přípravě organizace voleb. Volební zákony neřeší způsob nakládání s citlivými informacemi, které však ukládají volebním orgánům shromažďovat, ale odkazují se na jiné právní předpisy, které tuto problematiku řeší.

1.13 Metoda HOS 8

Metoda HOS 8 byla vytvořena na Ústavu informatiky VUT v Brně, konkrétně na fakultě podnikatelské a slouží k vytvoření uceleného pohledu na informační systém podniku, který je realizován vyhodnocením osmi oblastí.

Jmenovitě jde o oblasti [15]:

- Hardware (HW),
- Software (SW),
- Orgware (OW),
- Peopleware (PW),
- Dataware (DW),
- Customers (CU),
- Suppliers (SU),
- Management IS (MA).

Hardware (HW) – oblast se zabývá spolehlivostí, bezpečností a použitelností fyzického vybavení se softwarem [15].

Software (SW) - oblast zahrnuje zkoumání funkcí, snadnosti používání a ovládání programového vybavení [15].

Orgware (OW) - oblast zahrnuje pravidla a doporučené pracovní postupy pro provoz informačních systémů [15].

Peopleware (PW) – *oblast zahrnuje zkoumání uživatele informačních systémů ve vztahu k rozvoji jejich schopností, k jejich podpoře při užívání informačních systémů a vnímání jejich důležitosti. Metoda HOS 8 si neklade za cíl hodnotit odborné kvality uživatelů či míru jejich schopností [15, s.60].*

Dataware (DW) – *oblast zkoumá data uložená a používaná v informačním systému ve vztahu k jejich dostupnosti, správě a bezpečnosti. Metoda HOS 8 si neklade za cíl hodnotit množství dat uložených v informačním systému či jejich přesnost, ale to, jakým způsobem mohou být uživateli využívána a jakým způsobem jsou spravována [15, s. 60].*

Customers (CU) – *předmětem zkoumání této oblasti je, co má informační systém zákazníkům poskytovat a jak je tato oblast řízena [15, s. 61].*

Vymezení zákazníků: závisí na vymezení zkoumaného informačního systému. Mohou to být zákazníci v obchodním pojetí nebo vnitropodnikoví zákazníci používající výstupy ze zkoumaného informačního systému. Tato oblast si neklade za cíl zkoumat spokojenost zákazníků se stavem IS, ale způsob řízení této oblasti v podniku [15, s. 61].

Suppliers (SU) – předmětem zkoumání této oblasti je, co informační systém vyžaduje od dodavatelů a jak je tato oblast řízena [15, s. 61].

Vymezení dodavatelů: závisí na vymezení zkoumaného informačního systému. Dodavatelé mohou být dodavatelé v obchodním pojetí nebo vnitropodnikoví podnikatelé služeb, výrobků a informací, které s těmito výkony souvisí. Tato oblast si neklade za cíl zkoumat spokojenost zkoumaného podniku s existujícími dodavateli, ale způsob řízení informačního systému vzhledem k dodavatelům [15, s. 61].

Management IS (MA) – tato oblast zkoumá řízení informačních systémů ve vztahu k informační strategii, důslednosti uplatňování stanovených pravidel a vnímání koncových uživatelů informačního systému. Metoda HOS 8 si neklade za cíl zkoumat v této oblasti znalosti managementu IS [15, s. 61].

2 ANALÝZA PROBLÉMU A SOUČASNÁ SITUACE

Analýza problému vychází z aktuálních dostupných informací týkajících se procesů sestavení, ustanovení a administrativního zajištění okrskových volebních komisí obecními úřady v souladu s požadavky příslušných volebních zákonů a také s dalšími požadavky obecního úřadu (např. z hlediska potřeb finančního vypořádání odměn členů okrskových volebních komisí). Při analýze byly využity i praktické poznatky získané při organizaci voleb ze stupně ÚMČ Brno-Líšeň.

Je zde analyzována aplikace Volby z pohledu jejího využití ve výše uvedeném procesu a pro potřeby identifikace a vyhodnocení rizik, která při jejím využití mohou být překážkou. Dále je aplikace Volby porovnána s jiným řešením od firmy GORDIC z pohledu administrativního zajištění činnosti okrskových volebních komisí.

2.1 Aplikace Volby

Aplikace Volby je dílčí částí IS obecního úřadu, vytvořena v programu MS Access 2013 a byla využita při činnosti sestavení a ustanovení okrskových volebních komisí na ÚMČ Brno-Líšeň při volbách do Poslanecké sněmovny PČR a u volby prezidenta ČR. Aplikace Volby je databáze, která s využitím vložených dat ve vytvořených tabulkách a číselnících umožňuje zjednodušit, zautomatizovat a zefektivnit organizační a administrativní práci při vytváření okrskových volebních komisí.

Aplikace pracuje v prostředí vymezeném volebními zákony pro činnost obecního úřadu, politických subjektů, občanů dané obce a nadřízených volebních orgánů (magistrát města Brna, krajský úřad Jihomoravského kraje, Ministerstvo vnitra ČR).

2.1.1 Data v aplikaci Volby

Data v databázi obsahují parametry, které jsou definovány dle norem – volebních zákonů a charakterizovány zkonzultovanými požadavky zaměstnanců ÚMČ.

Normativy stanovují data nezbytná pro stanovení složení OVK, identifikaci jejich členů a příslušnost ke konkrétnímu volebnímu okrsku. Kromě údajů vymezených volebními zákony je vhodné, aby v aplikaci byly také informace o členech OVK nezbytné pro zajištění kontaktu s nimi a také k zajištění adresného plnění jejich materiálních a finančních náležitostí.

Nadřízené instituce pro organizaci konkrétních voleb stanovují především obsah a závazné lhůty realizace důležitých úkonů, které je nezbytné splnit pro úspěšnou organizaci a provedení voleb. V případě sestavení OVK stanovují lhůty, ve kterých je nezbytné, aby obecní úřad měl

k dispozici údaje o občanech, kteří mohou být určeni do sestavy jednotlivých OVK a dále lhůty pro sestavení a přípravu OVK k plnění úkolů při volbách.

2.1.1.1 Data v hlavních tabulkách

Databáze obsahuje dvě hlavní tabulky, konkrétně tabulku „Komise“ a „Zapisovatelé“ do kterých jsou vkládána potřebná data.

V tabulce „Komise“ jsou uváděni členové OVK následujícími parametry dat: ID (primární klíč), oslovení, titul před jménem, jméno, příjmení, titul za jménem, datum narození, ulice, město, PSČ, politická strana (za kterou je člen OVK delegován, zájemci o práci v OVK), číslo okrsku, funkce v OVK a účast na školení.

Informace o členech OVK obecní úřad získává:

- Delegací od zmocněnců politických subjektů striktně vymezenými příslušnými volebními zákony. Zmocněnec může do každé OVK delegovat za politický subjekt jednoho člena a jednoho náhradníka. Může také určit, ve kterém okrsku delegovaný člen OVK má pracovat, nebo tento požadavek neuvede a začlenění delegovaného člena do konkrétního okrsku ponechá na obecním úřadu (starostovi).
- Od jednotlivých občanů, kteří projeví zájem v OVK pracovat. U jednotlivých zájemců o práci v OVK se jejich politické zaměření nezkoumá. V první fázi jsou zájemci zařazováni mezi náhradníky, ze kterých se při sestavování OVK počet členů OVK doplňuje nejméně na minimální počet stanovený starostou obce v případech, kdy počet členů OVK delegovaných politickými subjekty pro jednotlivé okrsky tohoto minimálního počtu nedosáhne.

Člena OVK lze přidávat do databáze buď využitím vytvořeného formuláře, kde je možné všechny potřebné údaje vyplnit, případně za pomoci importu dat z například vytvořeného excel souboru, který má stejnou strukturu jako hlavní tabulka.

Pokud využijeme k naplnění hlavní tabulky import z excel souboru je nutné u následujících parametrů psát u všech zájemců data ve formě čísel, protože jsou do hlavní tabulky vkládány data typu ID z důvodu unikátnosti dat (jeden z požadavků, aby byla splněny vlastnosti cizího klíče). Tyto parametry mají v hlavní tabulce funkci cizího klíče, za pomoci, kterých je možná referenční integrita mezi hlavní tabulkou a vytvořenými číselníky.

Jedná se o parametry oslovení, titul před jménem, titul za jménem, politická strana (za kterou je člen OVK delegován), číslo okrsku, funkce v OVK a účast na školení.

U tabulky „Zapisovatelé“ jsou charakterizováni zapisovatelé následujícími parametry dat: ID (primární klíč), oslovení, titul před jménem, jméno, příjmení, titul za jménem, ulice, město, PSC, datum narození a číslo okrsku.

Informace o zapisovatelích OVK obecní úřad získává:

- Zapisovatelé jsou v termínech stanovených harmonogramem voleb jmenováni starostou obce. Není zkoumáno jejich politické zaměření.

Zapisovatele je možné do databáze přidat opět pomocí vytvořeného formuláře, kde lze vyplnit všechny potřebné údaje, případně pomocí importu dat z například excel souboru s tím, že platí stejné náležitosti vkládání dat jako v případě tabulky „Komise“.

Data umístěná v hlavních tabulkách obsahují citlivé údaje, které vyžadují ochranu před jejich zneužitím. Ministerstvo vnitra připravilo pro obce metodickou pomůcku pro rychlou kontrolu organizačního zabezpečení ochrany osobních údajů podle obecného nařízení o ochraně osobních údajů (GDPR), která má vejít v platnost dne 25. května 2018. Dle této metodické pomůcky se pak posuzuje, zda nastavení systému ochrany osobních údajů v obci je dostatečné v následujících oblastech:

- Nastavení kompetencí,
- Zabezpečení osobních údajů,
- Evidence dokumentů.

V této metodě se uvádí, že základní pravidla k ochraně citlivých údajů by měl vždy stanovit vnitřní předpis (např. organizační řád, pracovní řád, spisový a skartační řád, ...apod.). Tyto zásady je nezbytné implementovat i do aplikace Volby.

2.1.1.2 Data v číselnících

Databáze Volby obsahuje osm číselníků (sekundárních tabulek), konkrétně se jedná o číselníky: „Číslo okrsku“, „Druh voleb“, „Funkce v OVK“, „Oslovení“, „Přehled stran a koalic“, „Titul před jménem“, „Titul za jménem“ a „Účast na školení“.

Číselníky jsou důležité k vytvoření referenčních integrit (vazeb) mezi nimi a hlavními tabulkami. Slouží také k doplnění dat do hlavních tabulek. Data vložená v číselnících se v průběhu voleb ve většině případů nemění (výjimkou jsou politické strany, kde by mohla nastat situace přidání nového politického subjektu, který může delegovat zájemce o práci v OVK a není uveden v číselníku a druh voleb, který se vždy mění dle konkrétního volebního zákona a harmonogramu voleb).

V číselníku „Číslo okrsku“ jsou vloženy data charakterizující jednotlivé volební okrsky. Je definován následujícími parametry: ID (primární klíč), číslo okrsku, popis okrsku, telefonní číslo a hlasovací místnost v objektu. Volební okrsky jsou definovány dle teritoriálního rozdělení obce dle hustoty obyvatel s uvedením uliční struktury. Tato data poskytuje RÚIAN – Registr územní identifikace, adres a nemovitostí zavedený v roce 2012 a aktualizovaný v pravidelných termínech (zpravidla každý rok).

Číselník „Druh voleb“ obsahuje data definovaná normativy vydanými nadřízenými institucemi pro organizaci konkrétních voleb. Tato data jsou aplikací Volby využívána zejména k vytváření dokumentů s obsahem a ve formátu podle požadavků obecního úřadu. Jedná se o následující údaje:

- Název a doba konání voleb jsou uváděny v zákonech – rozhodnutích ústavních činitelů o konání voleb,
- Termín konání prvního zasedání OVK a termín školení OVK k plnění úkolů v průběhu voleb – harmonogram přípravy a provedení voleb vydávaný Ministerstvem vnitra ČR,
- Přehled politických subjektů zainteresovaných na konání daných voleb.

Číselník Přehled stran a koalic obsahuje data o jednotlivých politických subjektech, které mohou delegovat členy OVK. Je definován následujícími parametry: ID (primární klíč), vylosované číslo, název strany zkratka a název politické strany.

V číselníku „Funkce OVK“ jsou charakterizovány možné pozice, které může člen zastávat v OVK. Jedná se o tyto pozice: předseda, místopředseda a člen. Dále číselník obsahuje parametr ID, který je určen jako primární klíč.

Číselníky „Oslovení“, Titul před jménem, Titul za jménem a Účast na školení jsou definovány dvěma parametry, konkrétně ID, který vždy plní úlohu primárního klíče a druhý parametr se liší dle jednotlivých číselníků – oslovení, titul před jménem, titul za jménem a účast na školení.

2.1.2 Funkcionalita dotazů v aplikaci Volby

Aplikace Volby umožňuje různé kontroly dat, sloužící k odstranění duplicit, či vyhledání nesprávných dat, s využitím vytvořených dotazů. Databáze Volby obsahuje pět kontrolních dotazů, které kontrolují v tabulkách duplicitu, věk jednotlivých uchazečů o práci v OVK (podmínka 18 let), případně kontrolu delegovaných členů OVK za nějakou politickou stranu, zda nejsou dva či více členů z jedné politické strany ve stejné OVK (podmínka jen jednoho člena v OVK delegovaného za daný politický subjekt). Dotazy mají i funkci přehledovou, které jsou pak základem pro vytvoření formulářů a sestav.

2.1.3 Formuláře v aplikaci Volby

Vytvořené formuláře v aplikaci Volby slouží k následujícím činnostem:

- Naplnění hlavních tabulek potřebnými daty,
- Sestavení OVK,
- Zajištění organizačních záležitostí,
- Obsluha aplikace Volby.

K naplnění hlavních tabulek potřebnými daty jsou vytvořeny dva formuláře, jedná se o formuláře „Zařazení členů“ a „Zařazení zapisovatelů“. Formulář zařazení členů umožňuje vkládat, upravovat a doplňovat data o členech OVK v hlavní tabulce „Komise“. Formulář zařazení zapisovatelů umožňuje stejné funkce jako formulář zařazení členů s tím rozdílem, že upravuje data v hlavní tabulce „Zapisovatelé“.

K možnosti sestavení OVK byl vytvořen formulář „Sestavení komisí“. Formulář umožňuje rychlé a operativní vyhledávání členů OVK zapsaných v tabulce „Komise“ a doplnění a úpravu údajů ve všech polích datové věty, kromě ID. Po provedené úpravě některého pole datové věty je zápis do tabulky „Komise“ proveden ihned po přesunu kurzoru na jiné pole, nebo po přechodu na jinou datovou větu. Pro rychlejší orientaci v rozsáhlé tabulce „Komise“ zobrazované údaje ve spodní části rozděleného formuláře lze filtrovat podle názvu sloupců a také vyhledávat záznamy podle údajů zapisovaných v poli formuláře „Vyhledávání“.

K zajištění organizačních záležitostí byl vytvořen formulář „Organizace voleb“. Umožňuje výběr typu voleb, vložení časových údajů stanovených pro ustanovení a přípravu OVK – datum konání prvního zasedání OVK a datum konání školení a dále vložení datumu konání voleb. Výstup z formuláře je využíván v záhlavích všech volebních dokumentů (vytvořené sestavy). Obsluhu aplikace Volby zajišťuje „Vstupní formulář“ (viz. obr. č.3) do kterého jsou vloženy další formuláře („Sestavy dokumenty“, „Sestavy přehledy“, „Tisk dokumentů“ a „Externí programy“), které lze otevřít pomocí vytvořených tlačítek definovány vytvořenými makry. Zaměstnanec obecního úřadu má možnost obsluhovat databázi pouze s využitím vstupního formuláře. Na vstupním formuláři jsou uvedeny důležité organizační informace, konkrétně typ a datum konání voleb, dále obsahuje části „formuláře“, „sestavy“, „dotazy“, „tisk“, „externí programy“ a „konec“.

V části formuláře může uživatel s využitím tlačítek spustit všechny vytvořené formuláře, kde může upravovat data o členech a zapisovatelích a dále může upravovat sestavené OVK.

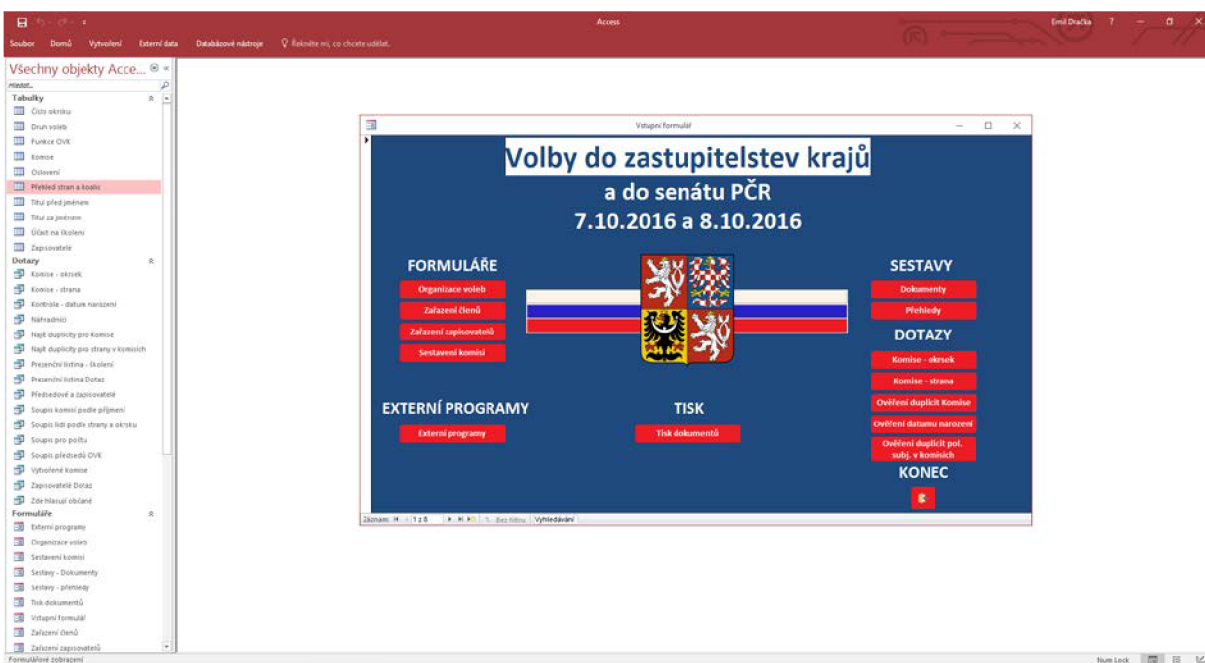
V části sestavy má uživatel možnost buď spustit formulář „Dokumenty“, ve kterém je možnost spuštění všech sestav (dokumentů) sloužící k prvnímu zasedání OVK (Prezenční listina,

Prezenční listina - školení, Prohlášení, Slib, Stravné, Telefony – komise, Odměny, Odměny – způsob výplaty) nebo spustit formulář „Přehledy“, ve kterém je možnost spuštění všech sestav sloužící k usnadnění a zefektivnění práce zaměstnance na obecním úřadu zabývající se procesem organizace voleb (přehled komisí podle – okrsku, okrsku bez stran, příjmení, příjmení bez stran, stran; seznam náhradníků, přehled předsedů a zapisovatelů, soupis pro poštu, číslo okrsku a zde hlasují občané).

V části dotazy má uživatel možnost kontroly dat z hlediska ověření duplicit v tabulce Komise, ověření duplicit politických subjektů v komisích a ověření datumu narození členů OVK, kde nastane upozornění na členy, kteří nedosahují v den slibu (prvního zasedání OVK) zákonem stanovený věk 18ti let. Dále část dotazy umožňuje přes vytvořená tlačítka spustit přehledové dotazy Komise – okrsek a strana, kde při napsání konkrétního okrsku či strany se zobrazí jednotlivé OVK s definovaným požadavkem na zobrazovaná data.

V části tisk má uživatel možnost otevřít formulář tisk dokumentů s jehož využitím lze vytisknout všechny sestavy (dokumenty i přehledy).

V části externí programy má uživatel možnost otevřít formulář externí programy, pomocí kterého lze spustit dokumenty vytvořené v programu MS Word 2013, kde je využit nástroj hromadná korespondence. Jedná se o tyto dokumenty: dopis, pozvánka, průkaz člena, průkaz zapisovatele, obsah urny, rozpis služeb u telefonu, obálka A6 – doručenka a obálka komise. Část konec obsahuje jen tlačítko pro zavření databáze.



Obr. č.3: Úvodní obrazovka aplikace Volby – verze pro programátora; [vlastní tvorba]

2.1.4 Sestavy v aplikaci Volby

Sestavy v aplikaci Volby představují výstupní dokumenty, které lze rozdělit na dokumenty a přehledy.

Dokumenty obsahují zadavatelem požadované údaje z hlediska potřeb jejich archivace, tj. údaje významné pro identifikaci druhu a termínu konání voleb a konkrétní OVK, pro kterou byly vytvořeny. Jedná se o dokumenty, které slouží k prvnímu zasedání OVK. Konkrétně to jsou tyto dokumenty:

- Prezenční listina,
- Prezenční listina – školení,
- Prohlášení,
- Slib,
- Stravné,
- Telefony – komise,
- Odměny,
- Odměny – způsob výplaty.

Soubory dokumentů vytvářených pro jednotlivé komise se po skončení voleb archivují po zákonem stanovenou dobu společně s ostatní dokumentací jednotlivých OVK.

Přehledy slouží a napomáhají pracovníkovi úřadu mít trvalý a přesný přehled o všech OVK, napomáhají při organizaci a řízení prvního zasedání OVK, při styku a řešení problémů s politickými subjekty a při nutnosti odvolání a určení náhradníků do OVK, ve kterých se někteří členové OVK vzdali svého členství v OVK. Jsou také nezbytné pro součinnost pracovníka úřadu s finančním odborem k zajištění financování členů OVK, s Policií ČR k zabezpečení ochrany volebních místností apod. Využívají se také jako pomocné orientační prostředky např. k označení místa dané OVK na prvním zasedání OVK, kterého se obvykle zúčastní více OVK, případně OVK celého volebního obvodu, k označení volební místnosti pro snadnější orientaci voličů v průběhu voleb ve volebních objektech apod.

Konkrétně se jedná o tyto výstupní sestavy:

- Přehled komisí podle okrsku,
- Přehled komisí podle okrsku bez stran,
- Přehled komisí podle příjmení,
- Přehled komisí podle příjmení bez stran,
- Přehled komisí podle stran,
- Seznam náhradníků,

- Soupis pro poštu,
- Číslo okrsku,
- Zde hlasují občané.

2.1.5 Možnost využití externích programů v aplikaci Volby

V databázi je vyřešen za pomoci maker i tisk dokumentů vytvořených v externích programech (v tomto případě jen MS word pomocí nástroje hromadná korespondence), které čerpají data z databáze. Jedná se o dokumenty:

- Dopis – zvací dopis starosty na první zasedání OVK,
- Pozvánka,
- Průkaz člena,
- Průkaz zapisovatele,
- Obsah urny,
- Rozpis služeb u telefonu,
- Obálka A6 – doručka,
- Obálka komise.

2.1.6 Zabezpečení a zálohování

Zabezpečení aplikace Volby je řešeno zaheslováním databáze, šifrováním dat a uložením databáze na důvěryhodné úložiště. Zálohování je možné nastavit s využitím funkce programu MS Access vytvoření rozpisu pravidelného zálohování databáze. Lze tedy nastavit pravidelné zálohování v období procesu organizace voleb. Aplikace nemusí být pravidelně zálohována v čase, kdy není používána.

2.2 GORDIC GINIS

ÚMČ Brno-Líšeň v současné době využívá IS pro veřejnou správu jménem GINIS od společnosti GORDIC.

Na stránkách společnosti GORDIC [44] je uvedeno, že informační systém GINIS představuje:

- systémovou podporu strategického rozhodování a řízení organizace,
- možnost komplexně řešit správu a řídit oběh dokumentů,
- usnadnění plánování rozpočtu i vedení účetnictví,
- integraci jednotlivých agend a optimalizaci vnitřních procesů.

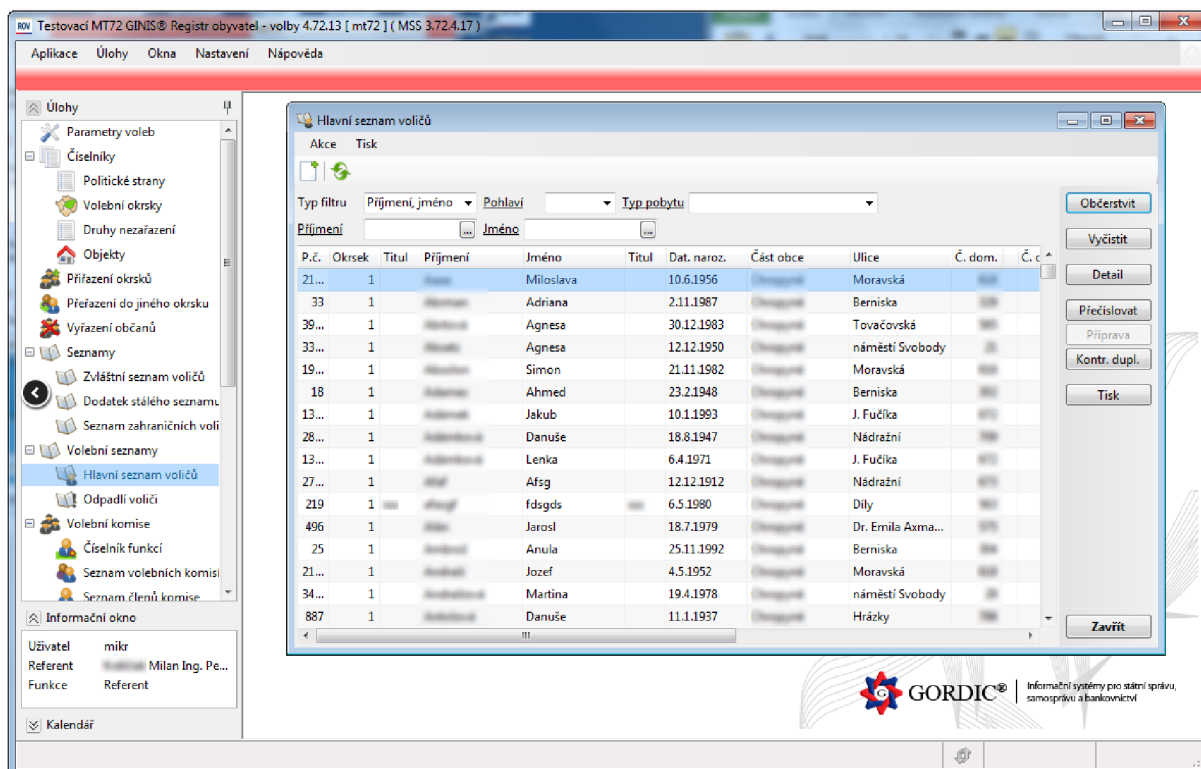
Dále jsou na stránkách společnosti uvedeny funkční oblasti IS GINIS (viz. obrázek č.4):



Obr. č.4: Funkční oblasti IS GINIS; [44]

ÚMČ Brno-Líšeň využívá tento IS hlavně v oblastech účetnictví a přehledu o dlouhodobém majetku a zásob.

Společnost GORDIC vytvořila pro IS GINIS nadstavbu, která řeší problematiku procesu organizace voleb, konkrétně se jedná o nadstavbu registr obyvatel – volby (ROV). ÚMČ Brno-Líšeň tuto nadstavbu má zakoupenou, ale nevyužívá její funkce z důvodu jejich nedostatků (viz. kapitola 2.3 porovnání GORDIC GINIS a aplikace Volby).



Obr. č.5: Prostředí nadstavby ROV IS GINIS; [44]

2.3 Porovnání aplikace Volby a nadstavby ROV IS GINIS

Nadstavba ROV IS GINIS má dle společnosti GORDIC usnadňovat proces organizace voleb následujícími funkcemi [44]:

- registr volebních okrsků, registr provedených voleb, vytvoření stálého seznamu s dodatkem, vytvoření zvláštního seznamu voličů, registr voličských průkazů, registr volebních komisí a další,
- zpracování výstupů pro činnosti související s doručením hlasovacích lístku do rukou občanů, jako jsou seznamy pro roznášku, tisk štítků, tisk obálek, rozvrh volebních okrsků,
- nástroje na tvorbu statistických výstupů v podobě textových výstupů (seznamů) nebo grafických výstupů.

Nadstavba ROV získává data z modulu ROB – registr obyvatel, což zaručuje vždy aktuální data.

ÚMČ Brno-Líšeň tuto nadstavbu nepoužívá, protože vytvoření seznamů voličů má na starost město Praha, která seznamy musí zasílat s nejaktuálnějšími daty. Dále z důvodu nemožnosti vytvoření okrskových volebních komisí, nadstavba umožňuje pouze jejich registraci, takže zjednodušeně, lze do nadstavby vložit už předpřipravené komise a nadstavba poté s nimi může

nadále pracovat (vytvářet sestavy, soupisy, ...apod.). Problém nastává i v případě úprav jednotlivých okrskových volebních komisí v průběhu procesu organizace voleb, které jsou v nadstavbě ROV neefektivní a složité. Výhodou nadstavby ROV je bezpečnost a možnost využití nástrojů na tvorbu statistických výstupů v podobě textových nebo grafických výstupů. Hlavním cílem aplikace Volby je tvorba okrskových volebních komisí, zajištění správných dat za pomoci vytvořených kontrol a vytvoření efektivních a přehledných výstupů.

Aplikace Volby oproti nadstavbě ROV IS GINIS umožňuje vytvářet okrskové volební komise a v průběhu procesu organizace voleb je upravovat. Zároveň po vytvoření komisí umožňuje vytvářet dokumenty sloužící ke zlepšení administrativních činností v procesu organizace voleb, které splňují věcné i designové požadavky dle norem a požadavků ÚMČ Brno-Líšeň. Aplikace neumožňuje vytvářet seznamy voličů, z důvodu nemožnosti získání nejaktuálnějších dat. Dále neumožňuje vytvářet zvláštní seznam voličů s voličskými průkazy ze stejného důvodu jako v předchozím případě.

Z porovnání vyplývá, že pro ÚMČ Brno-Líšeň je aplikace Volby více vyhovující.

2.4 Analýza IS pomocí metody HOS 8

V této kapitole je analyzován současný stav dílčí části IS (aplikace Volby) pomocí metody HOS 8. Pro použití metody HOS 8 bylo nutné získat poznatky a analyzovat jednotlivé oblasti (HW, SW, OW, PW, DW, zákazníci a dodavatelé a management IS) a zjistit jejich současný stav na obecním úřadě. Následně bylo možné zodpovědět otázky, které jsou součástí metody HOS 8 a vytvořit výstup, který jednotlivé oblasti vyhodnotí a určí největší slabinu dílčí části IS.

2.4.1 Hardware

ÚMČ Brno – Líšeň zakoupil nový hardware (PC, monitory, klávesnice, myši) během posledních třech let. Hardware umožňuje realizovat všechny požadavky nutné ke splnění jednotlivých procesů správních činností obecního úřadu.

Referent zajišťující proces organizace voleb má konkrétně následující PC sestavu:

- Název: LYNX Office G4560,
- Provedení PC: Micro-Tower,
- Procesor: INTEL Core G4560 3.5 GHz,
- Operační paměť: 4 GB DDR4,
- Pevný disk: 500 GB HDD,
- Základní deska: H110,

- Optická mechanika: DVD±R/±RW/CD-R/CD-RW,
- Grafická karta integrovaná v základní desce: Ano,
- DVI: Ano,
- HDMI: Ano,
- Zdroj: Fortron 300W.

Technické parametry PC sestavy jsou dostatečné pro práci s aplikací Volby, není potřeba v blízké budoucnosti PC sestavu měnit či upgradovat.

Dále má referent následující tiskárnu:

- Název: HP LaserJet P1505n CB413A,
- Technologie tisku: laserová,
- Maximální formát tisku: A4.

Tiskárna splňuje většinu požadavků kromě výtisku menších formátů dokumentů (např. A7), které jsou potřebné například k vytištění průkazů členů OVK.

2.4.2 Software

ÚMČ Brno – Líšeň využívá na všech PC operační systém Microsoft Windows 10 Pro 64 bit, který se automaticky aktualizuje. Nemůže nastat problém s kompatibilitou mezi operačním systémem a aplikací Volby, která je vytvořena v programu MS Access 2013. Pro každý PC byla zakoupena licence kancelářského balíku MS Office 2013. Referent zajišťující proces organizace voleb má jako jediný zakoupenou licenci MS Access 2013 z důvodu využívání Aplikace Volby. Elektronická komunikace mezi zaměstnanci je zajištěna pomocí programu Microsoft Outlook 2013.

2.4.3 Orgware

Na ÚMČ Brno-Líšeň jsou vytvořeny směrnice, jak pracovat s citlivými údaji, oprávnění jednotlivých zaměstnanců a jak řešit nestandardní situace. Dále jsou vytvořeny směrnice definující, které programy může zaměstnanec využívat a instalovat a směrnice řešící bezpečnost práce (BOZP). Organizačním opatřením úřadu je nastavení jednotlivých PC tak, aby instalaci nových programů mohl provádět pouze informatik. Připojení externích zdrojů dat (flash a externích pevných disků, DVD apod.), je ošetřeno při jejich vložení antivirovou kontrolou.

V době zpracování této práce byly vypracovávány metody realizace souvisejících s nařízením Evropského parlamentu a Rady o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním

osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů, které stanovuje rozsah ochrany osobních údajů, které musí být promítnuty do všech agend úřadu (GDPR).

2.4.4 Peopleware

Zaměstnanci jsou pravidelně školeni v jednotlivých procesech realizovaných u obecního úřadu při naplňování jejich funkčních povinností. Referent zajišťující proces organizace voleb je na školení obeznámen o znění a změnách ve volebních zákonech pro každý druh voleb a o změnách u jednotlivých činností v procesu organizace voleb. Referent byl obeznámen, jak obsluhovat a pracovat s aplikací Volby a jsou v aplikaci nastavena oprávnění, tak aby referent mohl využívat jen určité funkce, které aplikace umožňuje.

Referent zajišťující proces organizace voleb musí mít státní zkoušku, která ho k této činnosti opravňuje. Je poměrně dobře zastupitelný, protože na obecním úřadu jsou ještě další čtyři osoby, které tuto zkoušku absolvovaly.

2.4.5 Dataware

Zaměstnanci pravidelně zálohují data na discích a mají povinnost data archivovat (dokumenty jsou vytištěny a uloženy v archivu). Aplikace Volby umožňuje nastavit rozpis pravidelného zálohování databáze, takže pokud je dostatečně velký pevný disk, je malá pravděpodobnost ztráty dat.

2.4.6 Zákazníci a dodavatelé (Customers and suppliers)

Tyto oblasti analýzy HOS neovlivňují Aplikaci Volby, proto nejsou v analýze hodnoceny.

2.4.7 Management IS

Starosta, který je vedoucím obecního úřadu, při procesu organizace voleb musí dodržovat normativní požadavky definované volebními zákony a časovým harmonogramem organizace voleb. K naplnění povinností stanovené volebními zákony starostovi obce je v obecním úřadu referent zajišťující proces organizace voleb, který připravuje starostovi ke schválení veškeré podklady a dokumenty.

Aplikaci Volby, která zefektivňuje a zjednodušuje administrativní zajištění a ustanovení OVK, starosta podporuje a uvědomuje si její výhody, které jsou důležité pro proces organizace voleb.

2.4.8 Zjištěný stav

Nejsou vyhodnoceny oblasti „Customers“ a „Suppliers“.

Po zodpovězení otázek a vyhodnocení odpovědí se pomocí tohoto vzorce:

$$\mu_i = \left[\frac{\sum_{j=1}^{10} \mu_{ij} - MAX_i - MIN_i}{8} + 0,5 \right]$$

vypočítá hodnota stavu jednotlivých oblastí. Výsledky jsou vyobrazeny v následující tabulce.

Tab. č.1: Výsledky vyhodnocení stavu jednotlivých oblastí

OBLAST	HODNOTA STAVU OBLASTI	SLOVNÍ POPIS
Hardware	5	Vynikající
Software	4	Velmi dobrá
Orgware	3	Střední
Peopleware	3	Střední
Dataware	3	Střední
Management IS	4	Velmi dobrá

Dle výsledků má vynikající úroveň oblast hardware, velmi dobrou oblastí software a management IS a střední zbylé oblasti.

Podrobný model stavu zkoumaného systému vypadá následovně: $m = (5,4,3,3,3,4)$

Souhrnný stav zkoumaného systému vypadá následovně: $\mu = \min(5,4,3,3,3,4) \Rightarrow \mu = 3$ tzn. střední úroveň IS.

Tento informační systém se považuje za vyvážený, protože byly splněny tyto podmínky pro všechna μ_i platí: $(\mu_i - \mu) \leq 1$ a $\sum_{i=1}^8 (\mu_i - \mu) \leq 3$

Z těchto podmínek vyplývá, že v souboru hodnot stavů oblastí se mohou vyskytovat pouze dvě sousední hodnoty μ a μ_{+1} a z nich jedna hodnota μ zde musí převažovat.

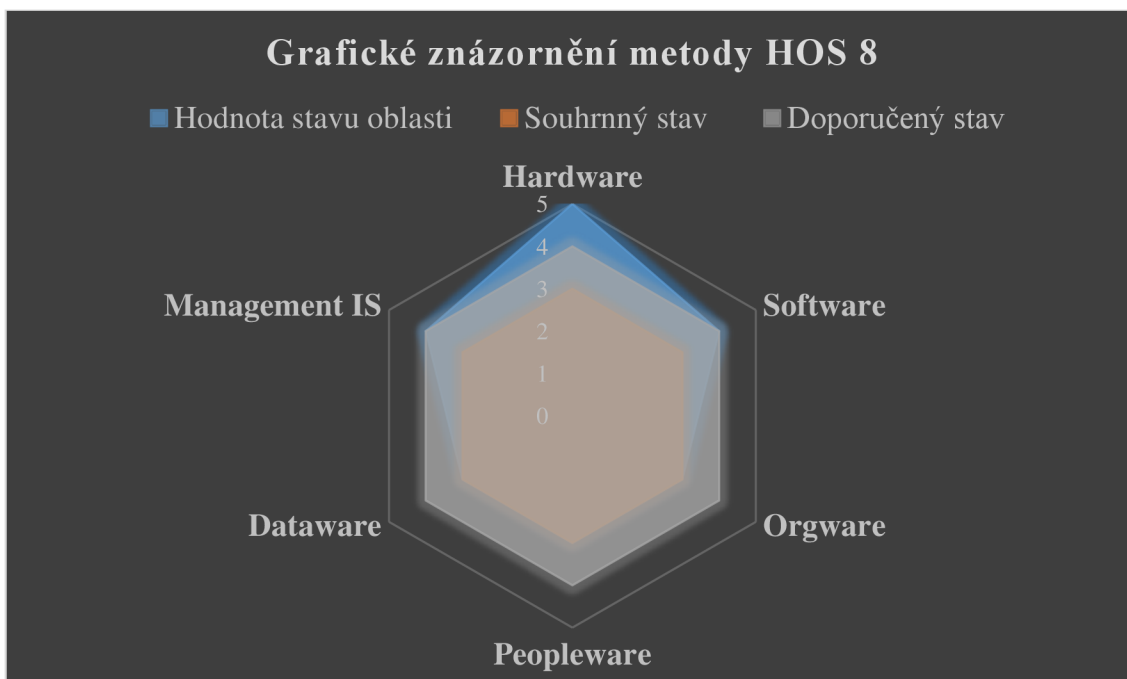
Charakter vyváženosti IS $r = 0$, což znamená, že lze tento systém považovat za efektivní.

Význam informačního systému pro firmu $v = 0$, což znamená, že zkoumaný IS je pro chod firmy důležitý, jeho krátkodobý výpadek výrazně neovlivní chod firmy, zisk nebo spokojenost zákazníků.

Pokud $v = 0$ tak $\mu = 3$ (střední souhrnná úroveň stavu IS).

Doporučení metody HOS 8 pro IS jako celek je zvýšit souhrnný stav na úroveň 4 (velmi dobrá) a udržet si vyváženost IS.

Grafické znázornění:



Obr. č.6: Grafické znázornění metody HOS 8; [vlastní tvorba]

2.5 Analýza rizik

V této části práce je řešena problematika posouzení rizik týkající se aplikace Volby, na základě získaných informací z konzultací se zaměstnanci ÚMČ Brno-Líšeň, či zjištěné samostatně.

2.5.1 Identifikace aktiv

Abychom mohli identifikovat a vyhodnocovat rizika u aplikace Volby, musí být identifikovány aktiva ovlivňující funkčnost této aplikace. Aktiva jsou definovaná za pomoci následujících oblastí:

- HW – hardware (počítačové vybavení obecního úřadu, konkrétně PC a jeho komponenty (základní deska, procesor, grafická karta, RAM, hard disk, ... apod.), monitor, klávesnice, myš, tiskárna),
- SW – software (programové vybavení obecního úřadu a jeho nastavení, operační systém),
- PW – peopeware (lidé, kteří pracují s aplikací Volby),
- DW - dataware (vložená data v databázi (o členech a zapisovatelích OVK, volebních okrscích, politických stran a hnutí, funkcích OVK, ... atd.) a získané informace pro zaměstnance obecního úřadu zabývající se procesem organizace voleb (např. OVK jsou poskládány)),

- OW – orgware (organizační uspořádání, konkrétně směrnice a předpisy (volební zákony určující harmonogram procesu voleb – časová posloupnost činností a jejich dobu trvání, parametry dat a pravomoce a zodpovědnost za správný chod procesu organizace voleb), organizační struktura obecního úřadu atd.).

2.5.2 Identifikace a vyhodnocení rizik

Pro identifikaci a vyhodnocení rizik pro aplikaci Volby byla vybrána metoda FMEA. V této práci je FMEA rozdělena na oblasti – HW, SW, PW, DW a OW k nimž budou identifikovány rizika u kterých je popsána možná příčina jejich vzniku, důsledek jejich vzniku a vypočteny jejich hodnoty RPN.

Hodnota rizika RPN je vypočtena součinem hodnoty stupně závažnosti rizika, hodnoty pravděpodobnosti výskytu rizika a hodnoty pravděpodobnosti odhalení rizika.

Dále v metodě FMEA jsou uvedena současná opatření a navržená opatření vůči vzniku rizik. Nakonec je odhadnuta schopnost minimalizace hodnoty RPN u jednotlivých rizik dle navržených opatření.

Po vytvoření výstupu z metody FMEA je možné určit, kterými riziky se máme zabývat a která můžeme opomenout.

Pro účely metody FMEA je nutné stanovit kritéria hodnocení rizik z hlediska stupně závažnosti, pravděpodobnosti výskytu rizika a pravděpodobnosti odhalení rizika (viz. tabulky č.2,3 a 4).

Tab. č.2: Kritéria hodnocení rizik z hlediska stupně závažnosti

Číselné hodnocení	Slovní hodnocení	Popis hodnocení
1-2	Zanedbatelný	Realizace rizika nepředstavuje žádnou nebo téměř žádnou hrozbu nebo škodu
3-4	Nízký	Realizace rizika může způsobit menší ztráty, následky rizika jsou přijatelné
5-6	Střední	Realizace rizika přináší znatelné ztráty
7-8	Vysoký	Realizace rizika může způsobit značné ztráty, následky rizika jsou významné
9-10	Kritický	Realizace rizika představuje velký problém, dopad je kritický a následky jsou finančně i časově velmi nákladné

Tab. č.3: Kritéria hodnocení rizik z hlediska pravděpodobnosti výskytu

Číselné hodnocení	Slovní hodnocení	Popis hodnocení
1-2	Neppravděpodobná	Pravděpodobnost výskytu rizika je možná pouze teoreticky
3-4	Výjimečná	Pravděpodobnost výskytu rizika je velmi nízká
5-6	Malá	Výskyt rizika není příliš častý a pravděpodobnost výskytu je nízká
7-8	Střední	Výskyt rizika je častý a pravděpodobnost výskytu je střední
9-10	Vysoká	Je téměř jisté, že riziko vznikne a pravděpodobnost výskytu je vysoká.

Tab. č.4: Kritéria hodnocení rizik z hlediska pravděpodobnosti odhalení

Číselné hodnocení	Slovní hodnocení	Popis hodnocení
1-2	Vysoká	Výskyt rizika je snadno předvídatelný, možnosti prevence jsou známé a snadno použitelné
3-4	Střední	Výskyt rizika je předvídatelný, možnosti prevence jsou známé a většinou použitelné
5-6	Malá	Výskyt rizika je těžko předvídatelný, možnosti prevence jsou známé, ale nepříliš používané
7-8	Výjimečná	Výskyt rizika je těžko předvídatelný, možnosti prevence jsou známé, ale těžko použitelné
9-10	Neppravděpodobná	Výskyt rizika je nepředvídatelný, možnosti prevence jsou pouze na teoretické úrovni, či havarijní připravenosti a reakce

Pro vyhodnocení rizik je nutné rizika kategorizovat dle jejich výše hodnoty RPN. Pokud hodnota RPN bude vyšší jak 50, tak riziko je nepřijatelné a musí být navržena opatření ke snížení jejich hodnoty. Rizika, u nichž je hodnota RPN nižší jak 50 jsou přijatelná. Dále jsou rizika kategorizovaná dle následující tabulky č.5.

Tab. č.5: Kategorizace rizik

Hodnota RPN rizika	Kategorizace rizika
0 - 50	Zanedbatelná
51 - 100	Mírná
101 - 200	Závažná
Nad 200	Kritická

2.5.3 FMEA

Tab. č.4: Analýza FMEA

Oblast		Označení rizika	Popis rizika	Důsledek	Příčina	Současná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)	Navrhovaná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)
HARDWARE		HW1	Porucha PC zaměstnance	Zaměstnanec nemůže pracovat na činnostech definované v harmonogramu procesu organizace voleb, ztráta dat	Selhání komponentu PC (zdroj, grafická karta, ... atd.)	Pravidelná údržba a servis PC	10	3	9	270	Zakoupení služebního notebooku pro zaměstnance	4	3	9	108
		HW2	Porucha tiskárny	Není možné vyisknout dokumenty zajišťující administrativní činnost procesu organizace voleb	Opoždění nebo selhání součástky tiskárny	Pravidelná údržba a servis tiskárny	8	3	9	216	Vytvořit přístup k jiné tiskárně	3	3	9	81
		HW3	Porucha hard disku	Ztráta dat zaměstnance	Pcheňatí hard disku, opotřebení součástek	Data jsou zálohovaná na flash discích, případně na externích discích	7	3	9	189	Zakoupení a vložení druhého hard disku do PC zaměstnance	3	3	9	81

Oblast	Označení rizika	Popis rizika	Důsledek	Příčina	Současná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)	Navrhovaná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)
HARDWARE	HW4	Nedostatečné množství záloh dat databáze	Možná ztráta dat	Nedostatečná paměť hard disku	Zakoupení hard disku s kapacitou 500 GB	8	7	2	112	Zakoupení a vložení druhého hard disku do PC zaměstnance, určit delší časový horizont vytváření záloh dat, nahrazení starého hard disku novým s větší kapacitou paměti	8	3	2	48
	HW5	Krádež či ztráta flash disku nebo externího disku	Ztráta dat a případné zneužití dat	Lidský faktor	-	8	5	4	160	Vytvoření směrnic definující zacházení s flash disky (dávat je do uzamykatelných skříněk, používat flash disky pouze v zaměstnání, ... atd.)	8	3	2	48
	HW6	Nevyužitelnost funkce tisku některých dokumentů v databázi Volby	Nelze vytisknout průkazy pro členy OVK, nelze vytisknout vytvořený formát pro obálky	Tiskárna nepodporující určité formáty papíru	Využití externího zdroje, použití psacího stroje	6	8	2	96	Zakoupení alespoň jedné tiskárny s možností tisku speciálních formátů dokumentů	6	1	2	12
	HW7	Nelze tisknout dokumenty oboustranně	Velké množství spotřebovaného papíru, zvýšení finančních nákladů	Nedostatečné funkce tiskárny	Zakoupené tiskárny s funkcí oboustranného tisku	2	5	1	10	-	2	5	1	10

HARDWARE	Oblast
HW8	Označení rizika
Výpadek elektrické energie	Popis rizika
Zaměstnanec nemůže pracovat na činnostech definované v harmonogramu procesu organizace voleb	Důsledek
Počasi, porucha elektrické sítě	Příčina
Použití náhradní zdroj el. energie např. UPS	Současná opatření / nástroje prevence
3	Stupeň závažnosti
3	Pravděpodobnost výskytu
9	Pravděpodobnost odhalení
81	Rizikové prioritní číslo (RPN)
-	Navrhaná opatření / nástroje prevence
3	Stupeň závažnosti
3	Pravděpodobnost výskytu
9	Pravděpodobnost odhalení
81	Rizikové prioritní číslo (RPN)

SOFTWARE		Oblast	Označení rizika	Popis rizika	Důsledek	Příčina	Současná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)	Navrhovaná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)
SW1	Špatná kompatibilita s operačním systémem	Nespouštění aplikace Volby	Využívání jiného typu operačního systému než Microsoft Windows (Linux, IOS)	Zakoupena licence nejnovější verze operačního systému Microsoft Windows (verze 10)	10	1	1	10	-	10	1	1	10			
SW2	Zastaralá verze MS Access	Špatná funkcionality nástrojů MS Access, případné nespouštění databáze (aplikace vytvořená ve verzi MS Access 2007 - 2016 se nespouští v MS Access ve verzi 2003 - nová přípona souboru	Nezakoupení licence novější verze MS Access	Zakoupena licence programu MS Access ve verzi 2013	10	4	1	40	-	10	4	1	40			

SOFTWARE		Oblast	Označení rizika	Popis rizika	Důsledek	Příčina	Současná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)	Navrhovaná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)
SW3	Zastaralá verze MS Word			Problém s komunikací mezi MS Access a MS Word => data z aplikace Volby se "nepřenesou" do word dokumentu, kde je vytvořena např. formát pro příkazy členů OVK (v případě, že word je ve verzi 2003 a vytvořená aplikace je z verze 2007 - 2016)	Nezakoupení licence novější verze MS Word	Zakoupena licence programu MS Word ve verzi 2013		10	4	1	40		10	4	1	40
SW4	Výpadek aplikace			Ztráta neuložené práce, vznik chybových hlášení nebo špatná funkcionality databáze	Spuštění více databází naráz případně, když uživatel špatně nastaví požadavky funkce databáze (u špatně vytvořeného dotazu pomocí kterého chce uživatel vyhledávat data může dojít k zacyklení databáze a k následnému výpadku aplikace)		-	8	4	9	288	Spuštění jedné databáze, určování požadavků u funkci databáze tak, aby nevznikla možnost zacyklení databáze	8	2	9	144

SOFTWARE	Oblast	Označení rizika	Popis rizika	Důsledek	Příčina	Současná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)	Navrhovaná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)
SWS			Pomalý chod aplikace	Prodloužení časového rozsahu práce jednotlivých činností vytvářených v databázi, ve výjimečných případech způsobuje i výpadek aplikace	Spuštění a využívání více výkonově náročnějších aplikací současně v jeden okamžik => využití větší části RAM	-	6	7	4	168	Nesponušet zároveň více výkonově náročnějších aplikací, informovat uživatele o výkonu PC, proškolení zaměstnance	6	2	4	48

Oblast	Označení rizika	Popis rizika	Důsledek	Příčina	Současná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)	Navrhovaná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)
PEOPLEWARE	PW1	Nedostatečný počet kontrol dat	Chyby při sestavení OVK, chyby v datech	Nedostatečná zpětná vazba od uživatelů pro programátora, nedostatečně zanalyzovaný proces organizace voleb	Analýza činností v procesu organizace voleb z hlediska potřeby provádění dalších kontrol	10	5	2	100	Zlepšení zpětné vazby od uživatelů pro programátora (porady, rozhovory s uživateli)	10	3	2	60
	PW2	Nedostatečná oprávnění pro uživatele databáze	Uživatel nebude moct využít funkce, které potřebuje k sestavení komisí nebo bude mít oprávnění, která mu umožní nastavovat věci v databázi pro které nemá dostatečnou odbornost	Chyba programátora	Vytvoření dvou verzí aplikace Volby (pro uživatele a programátora)	10	1	2	20	-	10	1	2	20
	PW3	Nedostatečně nastaven časový harmonogram vytváření záloh databáze	Ztráta dat	Špatná komunikace mezi uživatelem a programátorem, chyba programátora	Možnost vytvoření rozpisu pravidelného zálohování databáze	5	3	2	30	-	5	3	2	30
	PW4	Složitá obsluha databáze	Prodloužení délky trvání jednotlivých činností v procesu organizace voleb - sestavení OVK	Nepřehledné formuláře pro obsluhu databáze	Vytvoření přehledných a uživatelsky vlivných formulářů pro obsluhu aplikace	10	1	2	20	-	10	1	2	20

PEOPLEWARE	Oblast
PW5	Označení rizika
Nejsou nastavena přístupová práva	Popis rizika
Špatné zabezpečení databáze; možnost neoprávněné úpravy dat; možnost zneužití citlivých údajů	Důsledek
Nedostatečně specifikované požadavky na zabezpečení aplikace uživatelem; chyba programátora	Příčina
MS Access umožňuje databázi zaheslovat - databáze je zašifrována a přístup zaheslovan	Současná opatření / nástroje prevence
10	Stupeň závažnosti
1	Pravděpodobnost výskytu
1	Pravděpodobnost odhalení
10	Rizikové prioritní číslo (RPN)
-	Navrhaná opatření / nástroje prevence
10	Stupeň závažnosti
1	Pravděpodobnost výskytu
1	Pravděpodobnost odhalení
10	Rizikové prioritní číslo (RPN)

Oblast	Osazení rizika	Popis rizika	Důsledek	Příčina	Současná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)	Navrhovaná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)
DATAWARE	DW1	Špatná optimalizace dat	Vznik zbytečných dat zvětšující velikost databáze z hlediska počtu dat i místa na disku - paměť, ovlivnění chodu aplikace (zpomalení)	Špatně vytvořený nebo nedokonalý konceptuální návrh databáze	-	6	7	4	168	Vylepšení konceptuálního návrhu dle zpětné vazby od uživatelů	6	3	4	72
	DW2	Duplicita dat	Vznik zbytečných dat zvětšující velikost databáze z hlediska počtu dat i místa na disku - paměť, chyby v sestavení OVK, vznik špatných výstupů z databáze	Chyba při vkládání dat o uchazečích o práci v OVK, Chyby při sestavování OVK,	Vytvořené kontroly pro hledání duplicit z hlediska porovnání dat (jméno, příjmení, bydliště, datum narození, pol. strana) u uchazečů o práci v OVK v hlavní tab. a u sestavených OVK	10	1	2	20	-	10	1	2	20
	DW3	Možnost zneužití citlivých dat	Přístupnost dat neoprávněnými uživateli aplikace	Nedostatečné bezpečnostní prvky databáze	Zašifrování a zaheslování databáze	10	3	9	270	Zašifrování dat, pravidelná změna hesel (vytvořit upozornění v databázi), nastavení práv uživatelů	10	1	9	90

Oblast	Označení rizika	Popis rizika	Důsledek	Příčina	Současná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)	Navrhovaná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)
DATAWARE	DW4	Zařazení většího počtu delegovaných osob politickým subjektem do jedné OVK než stanovuje volební zákon (max. 1)	Nedodržení požadavků definované volebním zákonem, špatné sestavení OVK	Chyba při sestavování OVK, Chyba v seznamu poslaných zmocněnci politických subjektů	Vytvořena kontrola sestavených OVK řešící toto riziko vyselektováním dat dle politických stran a čísel volených okrsků	10	1	2	20	-	10	1	2	20
	DW5	Nezařazení všech delegovaných osob politickým subjektem do vytvořených OVK	Nedodržení požadavků zmocněnců politických subjektů	Chyba při sestavování OVK, přehlednutí při obsáhlém seznamu delegovaných osob	Vytvořena kontrola sestavených OVK řešící toto riziko vyselektováním dat dle politických stran a čísel volených okrsků	10	1	2	20	-	10	1	2	20
	DW6	Zařazení menšího počtu uchazečů o práci v OVK do jedné OVK, než je stanovený minimální počet starostou	Nedodržení normativních požadavků dle volebního zákona o počtu členů OVK stanoveném starostou obce.	Chyba při sestavování OVK, nedostatečný počet uchazečů o práci v OVK	Vytvořené výstupy z databáze, pomocí kterých si zaměstnanec zkontroluje počet členů v jednotlivých komisích	Vytvoření kontroly počtu členů jednotlivých OVK po zadání čísla okrsku	10	4	2	80		10	1	2

Oblast	Označení rizika	Popis rizika	Důsledek	Příčina	Současná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)	Navrhovaná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)
DATAWARE	DW7	Nedostatek dat pro sestavení OVK	Sestavení OVK nesplňující norm. požadavky dle voleb. zákona (nemusí být splněna podmínka o min. počtu členů v jednotlivých OVK stanovených starostou)	Nedostatečný počet uchazečů o práci v OVK (chřipková epidemie)	Hledání dalších uchazečů o práci v OVK ve volebním obvodu obce, požadavek na nadřazeného o doplnění OVK na stanovený počet	10	1	10	100	-	10	1	10	100
	DW8	Vložení uchazeče o práci v OVK do databáze, který nesplňuje věkový požadavek min.18 ti let v den složení slibu (1. zasedání OVK)	Nedodržení normativních požadavků dle volebního zákona o minimálním věkovém požadavku na členy OVK	Chyba ve vložených datech v databázi	Vytvořena kontrola dat jednotlivých uchazečů o práci v OVK, kde se porovnává věk uchazeče s termínem složení slibu (1. zasedání OVK)	10	1	2	20	-	10	1	2	20
	DW9	Nejmenování zapisovatelů do jednotlivých OVK, nebo jejich opožděné jmenování	Nedodržení normativních požadavků dle volebního zákona o členech OVK, špatně sestavené OVK, ohrožení připravenosti OVK k plnění úkolu	Organizační problémy se jmenováním zapisovatelů, (opomenutí, odvolání zapisovatele z vážných důvodů - např. nemoc)	Kontrola vložených dat uživatelem, vytvoření výstupů z databáze, kde u každé OVK je uveden zapisovatel	10	5	2	100	Vytvoření kontroly pro zjištění, zda pro každou OVK (volební okrsek) je určen zapisovatel	10	1	2	20

Oblast	Označení rizika	Popis rizika	Důsledek	Příčina	Současná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)	Navrhovaná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)
DATAWARE	DW10	Špatné vymezení struktury volebních okrsků	Nezařazení některých staveb do volebních okrsků (voliči neví, kde mohou volit)	Chyba v datech, Chyba při vytváření volebních okrsků dle teritoriální mapy obce	Součinnost obecního úřadu a stavebního úřadu k aktualizaci RÚIAN	10	3	2	60	-	10	3	2	60
	DW11	Vložení chybných dat z normativů vydávaných k organizaci a provedení konkrétních voleb	Vytvoření výstupů s nesprávnými údaji o datu konání voleb, druhu voleb apod.	Chyba v datech	Při výskytu chyb ve výstupních dokumentech prověřit správnost vložených dat	10	3	2	60	-	10	3	2	60
	DW12	Vložení dat o delegovaných členech OVK neoprávněnými politickými subjekty	Vložení nadbytečných dat delegovaných členů OVK politickými subjekty, které nejsou uvedeny ve volebním zákonu z hlediska možnosti delegaci členů OVK	Chyba zmocněnců politických subjektů, chyba v datech	Analýza volebních zákonů z hlediska oprávněných volebních subjektů	8	5	2	80	Vytvoření kontroly dat porovnávající u uchazečů o práci v OVK politický subjekt za který byli delegováni se seznamem přípustných politických subjektů	8	1	2	16
	DW13	Špatné zařazení delegovaného člena OVK do konkrétního okrsku dle požadavků zmocněnce politického subjektu	Nedodržení požadavků zmocněnců politických subjektů	Chyba při sestavování OVK	Porovnání seznamu OVK se seznamem jmen delegovaných členů od politických subjektů	7	4	2	56	-	7	4	2	56

Oblast	Označení rizika	Popis rizika	Důsledek	Příčina	Současná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)	Navrhovaná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)
DATAWARE	DW14	Rezignace již jmenovaného člena OVK	Možnost nedodržení minimálního počtu členů OVK stanovený starostou	Nemoc člena OVK, jiný důvod rezignace, nekázeň v průběhu voleb	Do OVK jmenován náhradník	3	5	2	30	-	3	5	2	30
	DW15	Přiřazení špatného datového typu jednotlivým datům	Špatná funkcionality databáze, špatný formát údajů (špatný formát datumu), požadované výstupy jsou nefunkční	Chyba programátora, přehlédnutí	MS Access u závažnějších věcí vyvolá chybové hlášení, nutná oprava	5	4	2	40	Kontrola výstupů databáze	5	3	2	30
	DW16	Špatně zvolená velikost pole (počet znaků) u dat	Nezobrazují se data v celém rozsahu (neúplně zobrazený text)	Chyba programátora. Špatný odhad délky textu	-	5	4	2	40	Kontrola výstupů databáze	5	3	2	30
	DW17	Chybně nastavené relace tabulek v databázi	Špatná funkcionality databáze, hlavní tabulky nedoplňují data z číselníků, nemusí vůbec vzniknout vazby mezi tabulkami	Vznik vazeb M:N mezi tabulkami (není provedena dekompozice tabulek dle úrovně normalizace), špatně zvolený primární a cizí klíč	Zanalyzovaný proces organizace voleb a dle analýzy správně vytvořený konceptuální a logický návrh databáze	9	4	2	72	Kontrola výstupů databáze	9	3	2	54

DATAWARE		Oblast	Označení rizika	Popis rizika	Důsledek	Příčina	Současná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)	Navrhovaná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)
DW18	Špatně zvolený typ vazeb mezi tabulkami	Špatná funkcionality databáze, vznik vazeb M:N mezi tabulkami (není provedena dekompozice tabulek dle úrovní normalizace)	Špatně vytvořený nebo nedokonalý konceptuální a logický návrh databáze, nezkoušenost programátora	Zanalyzovaný proces organizace voleb a dle analýzy správně vytvořený konceptuální a logický návrh databáze	9	4	2	72	Kontrola relací mezi tabulkami	9	3	2	54			
DW19	Vložení nedostatečně definovaných dat	Vytvoření neúplných výstupů z databáze, výstupy nesplňující normativní požadavky dle volebních zákonů ani požadavky obecního úřadu, špatně sestavené OVK	Chyba ve vložených datech v databázi, přehlédnutí	Chybová hlášení MS Access	10	1	2	20	-	10	1	2	20			

Oblast	Označení rizika	Popis rizika	Důsledek	Příčina	Současná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)	Navrhovaná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)
ORGWARE	OW1	Včas neposlaný seznam delegovaných osob do OVK za jednotlivé politické subjekty	Nedostatek uchazečů o práci v OVK, možnost porušení minimálního počtu členů OVK stanovený starostou	Chyba u zmocněnců politických subjektů	Není-li možnost doplnit na stanovený počet členů OVK z řad zájemců o práci v OVK, chybějící členy vyžadovat u nadřízeného stupně	8	3	1	24	-	8	3	1	24
	OW2	Politické subjekty nedelegují dostatečný počet osob do OVK (možnost delegovat jednoho člena OVK a jednoho náhradníka)	Nedostatek uchazečů o práci v OVK, možnost porušení minimálního počtu členů OVK stanovený starostou	Chyba u zmocněnců politických subjektů	Není-li možnost doplnit na stanovený počet členů OVK z řad zájemců o práci v OVK, chybějící členy vyžadovat u nadřízeného stupně	8	3	1	24	-	8	3	1	24
	OW3	Politické subjekty nevedou dostatečné informace o delegovaných členech a náhradnících OVK	Nedodržení normativních požadavků dle volebního zákona a kontaktních údajů, nevyhovující výstupy z databáze a problémy se sestavením OVK	Chyba u zmocněnců politických subjektů	Vyžadovat doplnění údajů při převzetí seznamů od politických subjektů; neúplné seznamy nepřebírat	10	5	2	100	-	10	5	2	100

Oblast	Označení rizika	Popis rizika	Důsledek	Příčina	Současná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)	Navrhovaná opatření / nástroje prevence	Stupeň závažnosti	Pravděpodobnost výskytu	Pravděpodobnost odhalení	Rizikové prioritní číslo (RPN)	
ORGWARE	OW4	Včasné nevyvěšení informace o počtu a sídle volebních okrsků na úřední desce obecního úřadu	Nedostatečná informovanost politických subjektů o počtu a sídle volebních okrsků, politické subjekty včas nedelegují svoje zástupce do OVK	Chyba obecního úřadu	Důsledné sledování harmonogramu organizace a provedení voleb a plnění úkolů podle tohoto harmonogramu	10	1	1	10	-	10	1	1	10	
	OW5	Neaktualizovaný teritoriální princip volebních okrsků ve volebním obvodu obce	Ve složení volebních okrsků chybí ulice a obytné objekty určené v RÚIAN	Chyba obecního úřadu	Aktualizace požadavků na složení volebních okrsků v součinnosti obecního úřadu se stavebním úřadem	10	3	1	30	-	10	3	1	30	
	OW6	Nezajištění telefonního spojení do každé volební místnosti v územním obvodu obce	Možný problém při zajištění průběhu voleb např. při součinnosti volebních okrsků (i jiných volebních obvodů) a zajištění ochrany volebních místností v součinnosti s Policií ČR	Chyba v dodržování spojení v okrscích (ztráta telefonu, telefon je nefunkční)	Nepřetržitá kontrola spojení v průběhu konání voleb	10	3	1	30	-	10	3	1	30	
Celk.									3406		Celk.				1901

2.5.4 Zhodnocení analýzy FMEA

Pomocí analýzy FMEA bylo identifikováno celkem 43 rizik v pěti oblastech ovlivňující aplikaci Volby.

V oblasti hardware bylo identifikováno osm rizik a z toho sedm rizik je nepřijatelných. Jedná se o následující rizika:

- Porucha PC zaměstnance – hodnota RPN 270, kategorizace rizika: kritické,
- Porucha tiskárny – hodnota RPN 216, kategorizace rizika: kritické,
- Porucha hard disku – hodnota RPN 189, kategorizace rizika: závažné,
- Nedostatečné množství záloh dat databáze – hodnota RPN 112, kategorizace rizika: závažné,
- Krádež či ztráta flash disku nebo externího disku – hodnota RPN 160, kategorizace rizika: závažné,
- Nevyužitelnost funkce tisku některých dokumentů v databázi Volby – hodnota RPN 96, kategorizace rizika: mírné,
- Výpadek elektrické energie – hodnota RPN 81, kategorizace rizika: mírné.

U těchto rizik, kromě rizika výpadek elektrické energie, byla navržena opatření, pomocí kterých se jejich hodnota RPN snížila. U tří rizik by klesla hodnota RPN po zavedení navržených opatření na mez, kdy riziko je přijatelné.

- Porucha PC zaměstnance – hodnota RPN 108, kategorizace rizika: závažné,
- Porucha tiskárny – hodnota RPN 81, kategorizace rizika: mírné,
- Porucha hard disku – hodnota RPN 81, kategorizace rizika: mírné,
- Nedostatečné množství záloh dat databáze – hodnota RPN 48, kategorizace rizika: zanedbatelné,
- Krádež či ztráta flash disku nebo externího disku – hodnota RPN 48, kategorizace rizika: zanedbatelné,
- Nevyužitelnost funkce tisku některých dokumentů v databázi Volby – hodnota RPN 12, kategorizace rizika: zanedbatelné.

Riziko výpadek elektrické energie má současné opatření – použít náhradní zdroj el. energie např. UPS a proto není navrženo jiné opatření (hodnota RPN zůstala stejná).

V oblasti software bylo identifikováno pět rizik a z toho dvě jsou nepřijatelná. Jedná se o následující rizika:

- Výpadek aplikace – hodnota RPN 288, kategorizace rizika: kritické,
- Pomalý chod aplikace – hodnota RPN 168, kategorizace rizika: závažné.

Po navržených opatřeních by u těchto rizik mohla klesnout jejich hodnota RPN následovně:

- Výpadek aplikace – hodnota RPN 144, kategorizace rizika: závažné,
- Pomalý chod aplikace – hodnota RPN 48, kategorizace rizika: zanedbatelné.

Z rizika pomalý chod aplikace by se mohlo stát přijatelné riziko po zavedení navržených opatření.

V oblasti peopleware bylo identifikováno pět rizik a z toho jedno je nepřijatelné, konkrétně riziko nedostatečný počet kontrol dat. Toto riziko má hodnotu RPN 100 a dle kategorizace se jedná o mírné riziko. Po zavedení navrženého opatření by hodnota RPN u tohoto rizika mohla klesnout na hodnotu 60. Znamená to tedy, že dle kategorizace se jedná stále o mírné riziko.

V oblasti dataware bylo identifikováno devatenáct rizik a z toho jedenáct rizik jsou nepřijatelná. Jedná se o následující rizika:

- Špatná optimalizace dat – hodnota RPN 168, kategorizace rizika: závažné,
- Možnost zneužití citlivých dat – hodnota RPN 270, kategorizace rizika: kritické,
- Zařazení menšího počtu uchazečů o práci v OVK do jedné OVK, než je stanovený minimální počet starostou – hodnota RPN 80, kategorizace rizika: mírné,
- Nedostatek dat pro sestavení OVK – hodnota RPN 100, kategorizace rizika: mírné,
- Nejmenování zapisovatelů do jednotlivých OVK, nebo jejich opožděné jmenování – hodnota RPN 100, kategorizace rizika: mírné,
- Špatné vymezení struktury volebních okrsků – hodnota RPN 60, kategorizace rizika: mírné,
- Vložení chybných dat z normativů vydávaných k organizaci a provedení konkrétních voleb – hodnota RPN 60, kategorizace rizika: mírné,
- Vložení dat o delegovaných členech OVK neoprávněnými politickými subjekty – hodnota RPN 80, kategorizace rizika: mírné,
- Špatné zařazení delegovaného člena OVK do konkrétního okrsku dle požadavků zmocněnce politického subjektu – hodnota RPN 56, kategorizace rizika: mírné,
- Chybně nastavené relace tabulek v databázi – hodnota RPN 72, kategorizace rizika: mírné,
- Špatně zvolený typ vazeb mezi tabulkami – hodnota RPN 72, kategorizace rizika: mírné.

U čtyř rizik nebyla navržena opatření, protože jiná než současná opatření nelze aplikovat. Hodnota RPN i kategorizace rizika zůstává stejná. Jedná se o tyto rizika:

- Nedostatek dat pro sestavení OVK – současné opatření: Hledání dalších uchazečů o práci v OVK ve volebním obvodu obce, požadavek na nadřízeného o doplnění OVK na stanovený počet,
- Špatné vymezení struktury volebních okrsků – současné opatření: Součinnost obecního úřadu a stavebního úřadu k aktualizaci RÚIAN,
- Vložení chybných dat z normativů vydávaných k organizaci a provedení konkrétních voleb – současné opatření: Při výskytu chyb ve výstupních dokumentech prověřit správnost vložených dat,
- Špatné zařazení delegovaného člena OVK do konkrétního okrsku dle požadavků zmocněnce politického subjektu – současné opatření: Porovnání seznamu OVK se seznamem jmen delegovaných členů od politických subjektů.

U ostatních rizik byla navržena opatření a po jejich zavedení by mohla hodnota RPN u těchto rizik klesnout následovně:

- Špatná optimalizace dat – hodnota RPN 72, kategorizace rizika: mírné,
- Možnost zneužití citlivých dat – hodnota RPN 90, kategorizace rizika: mírné,
- Zařazení menšího počtu uchazečů o práci v OVK do jedné OVK, než je stanovený minimální počet starostou – hodnota RPN 20, kategorizace rizika: zanedbatelné,
- Nejmenování zapisovatelů do jednotlivých OVK, nebo jejich opožděné jmenování – hodnota RPN 20, kategorizace rizika: zanedbatelné,
- Vložení dat o delegovaných členech OVK neoprávněnými politickými subjekty – hodnota RPN 16, kategorizace rizika: zanedbatelné,
- Chybně nastavené relace tabulek v databázi – hodnota RPN 54, kategorizace rizika: mírné,
- Špatně zvolený typ vazeb mezi tabulkami – hodnota RPN 54, kategorizace rizika: mírné.

U tří rizik by klesla hodnota RPN po zavedení navržených opatření na mez, kdy riziko je přijatelné.

V oblasti orgware bylo identifikováno šest rizik a z toho jedno riziko je nepřijatelné, konkrétně se jedná o riziko politické subjekty nevedou dostatečné informace o delegovaných členech a náhradnících OVK. Toto riziko má hodnotu RPN 100 a dle kategorizace rizika se jedná o mírné riziko. Toto riziko má současné opatření – vyžadovat doplnění údajů při převzetí seznamů od politických subjektů; neúplné seznamy nepřebírat. Z důvodu nezjištění jiného možného

opatření nebylo navrženo jiné opatření a hodnota RPN zůstává stejná. Pro porovnání současného stavu a možného stavu po zavedení navrhovaných opatření byla vypočtena průměrná hodnota RPN pro oba stavy.

$$\bar{RPN} \text{ současného stavu} = \frac{\sum RPN}{\sum rizik} = \frac{3406}{43} = 79,2 = 79$$

$$\bar{RPN} \text{ stavu po zavedení navrhovaných opatření} = \frac{\sum RPN}{\sum rizik} = \frac{1901}{43} = 44,2 = 44$$

Ze srovnání lze vydedukovat, že po zavedení navrhovaných opatření se může celková míra rizika u zjištěných rizik výrazně snížit.

3 NÁVRHOVÁ ČÁST

Návrhová část diplomové práce se zabývá problematikou navržení opatření a doporučení pro aplikaci Volby na snížení vlivu identifikovaných rizik v analytické části práce. Navržená opatření se týkají rizik, která byla vyhodnocena metodou FMEA jako nepřijatelná a současně lze u nich navrhnout nová opatření, která by mohla vylepšit stávající prevenci k zabránění jejich vzniku. Navrhovaná opatření řeší identifikovaná rizika ve všech analyzovaných oblastech (HW, SW, PW, DW, OW). K jednotlivým opatřením jsou specifikovány možné finanční náklady na jejich zavedení, pokud bylo možné určit jejich kvantitativní hodnotu.

3.1 Návrh změn v oblasti hardware

V oblasti hardware bylo s využitím metody FMEA vyhodnoceno sedm nepřijatelných rizik a z toho u šesti buď není současná prevence proti vzniku rizika nebo jí lze novým opatřením zlepšit. Jedná se o tato rizika:

- Porucha PC zaměstnance,
- Porucha tiskárny,
- Porucha hard disku,
- Nedostatečné množství záloh dat databáze,
- Krádež či ztráta flash disku nebo externího disku,
- Nevyužitelnost funkce tisku některých dokumentů v databázi Volby.

3.1.1 Riziko „porucha PC zaměstnance“

U rizika „porucha PC zaměstnance“ bylo zanalyzováno současné opatření, konkrétně obecní úřad pravidelně udržuje a servisuje nakoupené PC. Navrhuje se pokračovat dodržovat stávající opatření údržby a servisu PC.

Složitost činnosti pracovníka odpovědného za organizaci voleb v obecním úřadu vyžaduje využívat funkcionalitu aplikace Volby zejména při sestavování OVK a jejich administrativním zajištění, aby tato aplikace byla k dispozici i v případě vzniku tohoto rizika. Současné realizované opatření je doporučeno doplnit záložním PC, na kterém může být aplikace Volby provozována.

Navrženým možným novým opatřením je zakoupení notebooku pro zaměstnance, aby mohl v případě vzniku rizika pracovat na druhém zařízení, dokud PC nebude opraven. Aplikace Volby není výkonově náročná, postačí zakoupit notebook, který zvládne administrativní (kancelářskou) práci. Za pomoci průzkumu trhu byl vybrán např. notebook HP 15-bw024nc

(1TU89EA). Tento notebook splňuje všechny požadavky pro práci na obecním úřadu a má dostatečné parametry pro práci zpracovávanou zejména pomocí kancelářského balíku MS Office a tedy také pro aplikaci Volby. Navíc tento notebook má dobrý poměr cena/výkon a je vyroben osvědčeným výrobcem notebooků.

Specifikace HP 15-bw024nc (1TU89EA):

- Operační systém: Windows 10,
- Procesor: AMD A9,
- Frekvence procesoru: 3 GHz,
- Počet jader procesoru: 2,
- Velikost operační paměti: 8 GB,
- Grafická karta: AMD Radeon R5 series (integrovaná),
- Velikost pevného disku: 1000 GB,
- Možnost připojení: Wi-Fi, Bluetooth,
- Výdrž baterie: 8 hodin,
- Cena: 10 690 Kč.

3.1.2 Riziko „porucha tiskárny“

U rizika „porucha tiskárny“ bylo zanalyzováno současné opatření, tj. pravidelná údržba a servis tiskárny. Navrhuje se pokračovat dodržovat stávající opatření údržby a servisu tiskárny.

Vzhledem k tomu, že pracovník odpovědný na obecním úřadu za organizaci voleb pro sestavení a administrativní zajištění ustanovení OVK nezbytně potřebuje výstupy z aplikace Volby v tiskové podobě, je nezbytné v případě ztráty funkčnosti jeho tiskárny, aby byl tisk dokumentů zajištěn jinou tiskárnou. V současné době má každý zaměstnanec svou tiskárnu a vytvořený přístup pouze ke své tiskárně.

Navrženým doporučením je vytvořit přístup k jiné tiskárně jiného pracovníka obecního úřadu, nejlépe k tiskárně spolupracovníka z jeho kanceláře nebo vytvořit přístup k tiskárnám s hromadným přístupem zaměstnanců obecního úřadu.

3.1.3 Riziko „porucha hard disku“

Riziko „porucha hard disku“ bylo zanalyzováno z hlediska možné ztráty dat v aplikaci Volby. V současné době pracovník odpovědný za organizaci voleb na obecním úřadu má na svém PC pouze jeden interní pevný disk s kapacitou 500 GB. Pokud by riziko nastalo a zálohy databáze

Volby by byly ukládány pouze na tento hard disk, tak by nastala ztráta všech záloh, ve kterých byla uložena důležitá data pro proces organizace voleb, konkrétně k sestavení okrskových volebních komisí. Současné opatření je ukládání záloh dat na externí disky a flash disky.

Toto opatření není ideální, protože může způsobit vznik dalších rizik., která byla analyzována metodou FMEA v analytické části práce (např. riziko krádeže či ztráty flash disku nebo externího disku – viz. 3.1.5).

Navrženým doporučením je zakoupit druhý interní pevný disk a vložit jej do PC. S využitím průzkumu trhu byl vybrán hard disk Samsung 850 EVO 250GB (MZ-75E250B). Tento hard disk je typu SSD, mohl by pomoci ke zrychlení celého PC a zároveň k rozšíření paměti. Mohl by splňovat úlohu systémového disku a zároveň by se na něj mohly ukládat v delších pravidelných intervalech zálohy databáze Volby. Hlavním úložištěm záloh databáze by byl stále původní interní pevný disk.

Další výhodou navrženého hard disku je známý a spolehlivý výrobce Samsung a dobrý poměr cena/výkon (viz specifikace).

Specifikace Samsung 850 EVO 250GB (MZ-75E250B):

- Provedení: Interní,
- Typ disku: SSD,
- Kapacita: 250 GB,
- Rozhraní: SATA III,
- Max. rychlost čtení: 540 MB / s,
- Max. rychlost zápisu: 520 MB / s,
- Možnost šifrování: Ano,
- Cena: 2 380 Kč,

3.1.4 Riziko „nedostatečného množství záloh databáze“

U rizika „nedostatečné množství záloh dat databáze“ bylo zanalyzováno současné opatření zakoupení PC s interním pevným diskem s kapacitou 500 GB pro pracovníka odpovědného za organizaci voleb na obecním úřadu. Interní pevný disk umístěný v PC sestavě neslouží pouze pro aplikaci Volby, je to systémový disk a zároveň se na něj ukládají všechny instalované aplikace z nichž některé mohou být i značně náročné na paměť úložiště, ostatní soubory související s pracovní náplní zaměstnance. Pro rychlý chod PC nemůže být disk úplně zaplněný. Pokud tedy nastane toto riziko, tak může vzniknout situace, kdy zaměstnanec nebude mít

nejaktuálnější verzi databáze Volby nebo v případě špatných dat v nejnovějších zálohách databáze bude mít nedostatečný backup.

Navrženým opatřením může být buď zakoupení druhého interního pevného disku a jeho vložení do PC sestavy zaměstnance nebo nahrazení stávajícího interního pevného disku novým s větší kapacitou (např. jeden TB). Lepším řešením je první možnost, z důvodu, že se vyřeší problém s kapacitou, tím se zmenší pravděpodobnost vzniku tohoto rizika a zároveň zakoupením druhého disku se zmenší pravděpodobnost vzniku předcházejícího rizika – viz. 3.1.3. Doporučuje se zakoupení disku Samsung 850 EVO 250GB (MZ-75E250B) jako v případě předcházejícího rizika.

3.1.5 Riziko „krádež či ztráta flash disku nebo externího disku“

U rizika „krádež či ztráta flash disku nebo externího disku“ nebylo zjištěno žádné současné opatření. Příčinou vzniku rizika je lidský faktor. Flash disky jsou velmi malé a mohou se snadno ztratit, případně pokud externí disk „leží“ na stole zaměstnance a kancelář je prázdná, tak je tu reálná možnost ukradení disku zlodějem.

Navrženým opatřením je vytvoření směrnice, která by definovala práci s flash disky a externími disky, například by mohlo zde být řečeno, že flash disky na kterých jsou uložena data určená k plnění činností pracovní náplně zaměstnance, nesmí být brány do domácnosti zaměstnanců a lze je použít pouze v zaměstnání. Při odchodu z kanceláře, případně na konci pracovní doby, flash disky a externí disky uložit do zamykatelných skříněk apod. Dále při odchodu z kanceláře, pokud tam není další zaměstnanec, kancelář zamykat. Dalším navrženým opatřením by mohlo být zakoupení kamerového systému do všech kanceláří, což by bylo velmi nákladné.

3.1.6 Riziko „nevyužitelnost funkce tisku některých dokumentů v databázi Volby“

U rizika „nevyužitelnost funkce tisku některých dokumentů v databázi Volby“ při použití stávajících tiskáren na obecním úřadu je nemožnost tisku některých dokumentů, především velmi malých formátů – např. A7.

Současným opatřením je smlouva s externím dodavatelem, který speciální formáty dokumentů pro obecní úřad tiskne a dále využítí psacího stroje. Využití externího dodavatele je spojeno se značnými finančními náklady za poskytovanou službu, časovou náročností přípravy tiskových podkladů, které zejména v etapě sestavení a ustanovení OVK nemusí vždy splňovat časové kritérium stanovené harmonogramem voleb a také možnosti operativního tisku dokumentů při změnách ve složení OVK. Toto opatření se jeví jako méně vhodné.

Využití psacího stroje při vytváření dokumentů v malých formátech vyžaduje značné množství času a vysoké nároky na pracovní sílu (potřeba více pracovníků). Tento prostředek je velmi neefektivní, zastaralý a psací stroje se z vybavení obecních úřadů vyřazují (je jich nedostatek). Navrženým opatřením je zakoupení jedné tiskárny, která umožňuje tisknout i speciální formáty výstupních dokumentů aplikace Volby. Počáteční pořizovací finanční náklady jsou vyšší, ale z dlouhodobého hlediska se finanční náklady sníží, z důvodu nevyužívání služeb externí společnosti. Tato tiskárna by nesloužila pouze k výtisku speciálních výstupních dokumentů k procesu organizace voleb, ale i k dalším procesům obecního úřadu. S využitím průzkumu trhu byla vybrána tiskárna Epson PLQ-30M. Tato tiskárna byla vybrána, protože jako jedna z mála umožňuje tisk jak dokumentů ve formátu A4, tak i speciální formáty (např. A7 – průkazy) a dále lze tisknout i dokumenty ve formátu obálky. Finanční náklady na údržbu a provoz tiskárny jsou poměrně nízké z důvodu dlouhé životnosti cartridge a hlavy jehliček a z důvodu nízké spotřeby el. energie (64 W).

Specifikace Epson PLQ-30M:

- Metoda tisku: jehličkový tisk,
- Formáty papíru: papírové listy, obálky, průkazy,
- Cena: 17 860 Kč.

3.1.7 Náklady na zavedení opatření

Finanční náklady na zavedení nových opatření v oblasti hardware by vycházely celkem v hodnotě 30 930 Kč. Co se týká hodnoty doporučených opatření, která nelze jednoznačně kvantitativně vypočítat (vyčíslit ve finančních jednotkách), zde se jejich hodnota odvíjí od počtu zaměstnanců a jejich odbornosti, kteří se budou opatřeními zabývat a dále časovou náročností zavedení nových opatření.

3.2 Návrh změn v oblasti software

S využitím metody FMEA byly v oblasti software identifikovány dvě rizika, která byla vyhodnocena jako nepřijatelná a u kterých lze stávající opatření vylepšit, případně současné opatření nebylo u nich nalezeno a je možné navrhnout nové opatření. Jedná se o rizika „výpadek aplikace“ a „pomalý chod aplikace“.

3.2.1 Riziko „výpadek aplikace“

U rizika „výpadek aplikace“ nebylo zanalyzováno stávající opatření. Pokud by riziko vzniklo, tak by mohla nastat situace, kdy může dojít ke ztrátě neuložené práce, případně k poškození databáze z hlediska funkcionality a následnému vzniku chybových hlášení.

Navrženým opatřením je definování takových požadavků na databázi, aby nemohlo dojít k zacyklování či „zamrznutí“ databáze. Příkladem mohou být požadavky na přehledový dotaz „Komise-strana“, kdy pro vyvolání přehledu je nutné vyplnit požadovaný řádek, kde musí být vyplněna vybraná jedna politická strana (její zkratka) nebo další kritéria. Nelze do požadovaného řádku vypsát dvě a více stran, případně její celý název. Dojde minimálně ke vzniku chybového hlášení. Kdyby v databázi bylo velké množství dat a byly by zadány špatné požadované údaje, tak by mohl nastat i „pád“ aplikace. Dalším opatřením je zapnutí pouze jedné access databáze a při práci s databází nezapínat jiné výkonově náročné aplikace.

3.2.2 Riziko „pomalý chod aplikace“

U rizika „pomalý chod aplikace“ nebylo nalezeno současné opatření. Pokud by riziko nastalo, tak práce s databází Volby by byla neefektivní z důvodu prodloužení doby pracovních procesů, například delšího „načítání“ sestav, prodloužená doba kontroly dat apod.

Navrženým opatřením je nezapínat více výkonově náročných aplikací současně, když se pracuje s databází, informovat zaměstnance o výkonu jejich PC a proškolit je, v jakých případech současně využívat nainstalované aplikace. PC sestava referenta pro organizaci voleb má poměrně malé množství paměti RAM (4 GB). Dalším doporučením je tedy rozšíření paměti RAM minimálně na dvojnásobek (8 GB).

S využitím analýzy trhu byl vybrán produkt Kingston DDR4 8GB 2666MHz CL15 (2x4GB) HX426C15FBK2/8 jehož cena je 3 250 Kč.

Posledním doporučením je nutnost zajištění správné komunikace s periferními zařízeními počítače, zejména tiskárnami a servery. Špatná komunikace může způsobit výrazné zpomalení tisku a přenosu dat do používaných periférií.

3.2.3 Náklady na zavedení opatření

Hodnota zavedení nových navržených opatření ve finančních jednotkách by činila 3 250 Kč. U opatření, která nelze vyčíslit ve finančních jednotkách je potřebné určit jejich hodnotu dle odbornosti a počtu zaměstnanců, kteří budou zavádět navržená opatření a dále podle časové náročnosti procesu zavedení nových opatření.

3.3 Návrh změn v oblasti peopleware

Pomocí metody FMEA bylo v oblasti peopleware identifikováno jedno nepřijatelné riziko, u kterého lze zlepšit analyzované stávající opatření. Jedná se o riziko „nedostatečný počet kontrol dat“.

3.3.1 Riziko „nedostatečný počet kontrol dat“

Stávajícím opatřením rizika „nedostatečný počet kontrol dat“ je analýza činností v procesu organizace voleb z hlediska potřeby provádění dalších kontrol. Pokud by toto riziko vzniklo, tak by mohlo dojít k chybám v datech a tím i k chybám v sestavení jednotlivých OVK. Příčinou vzniku rizika je špatná nebo nedostatečná zpětná vazba od zadavatelů a uživatelů pro programátora, případně špatně zanalyzovaný proces organizace voleb.

Navrženým opatřením je zorganizování porad analytiků s uživateli, vydání přesných pokynů programátorům, kontaktování programátora při vytváření aplikace a jejím zkušebním provozu, aby byla zpětná vazba vylepšena a toto riziko nenastalo. V případě vzniku rizika bude třeba upgradovat aplikaci.

3.3.2 Náklady na zavedení opatření

Náklady na zavedení nových doporučení nelze stanovit ve finančních jednotkách, protože jejich realizace bude součástí vytváření aplikace. V průběhu provozu aplikace je nutné stanovit zaměstnancem s odborností IT, v jakých případech programátora obeznamovat o případných nedostacích databáze, informovat uživatele o povinnosti nedostatky nahlašovat tak, aby mohly být vytvořeny odpovídající upgrady aplikace. Tím dosáhnout zlepšení ve funkcionalitě databáze.

3.4 Návrh změn v oblasti dataware

V oblasti dataware bylo s využitím metody FMEA identifikováno jedenáct nepřijatelných rizik.

Jedná se o následující rizika:

- Špatná optimalizace dat,
- Možnost zneužití citlivých dat,
- Zařazení menšího počtu uchazečů o práci v OVK do jedné OVK, než je stanovený minimální počet starostou,
- Nedostatek dat pro sestavení OVK,
- Nejmenování zapisovatelů do jednotlivých OVK, nebo jejich opožděné jmenování,
- Špatné vymezení struktury volebních okrsků,
- Vložení chybných dat z normativů vydávaných k organizaci a provedení konkrétních voleb,
- Vložení dat o delegovaných členech OVK neoprávněnými politickými subjekty,
- Špatné zařazení delegovaného člena OVK do konkrétního okrsku dle požadavků zmocněnce politického subjektu,
- Chybně nastavené relace tabulek v databázi,
- Špatně zvolený typ vazeb mezi tabulkami.

Z toho u sedmi rizik lze současné opatření zlepšit, případně navrhnout nové opatření. Jedná se o tato rizika:

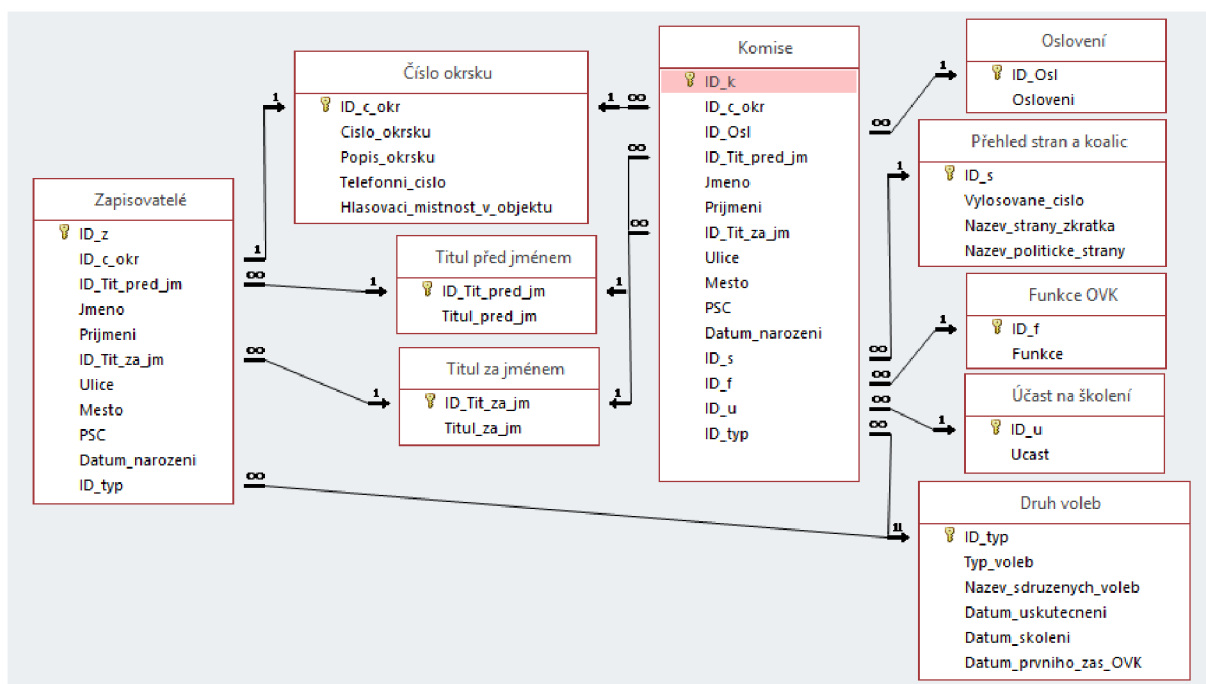
- Špatná optimalizace dat,
- Možnost zneužití citlivých dat,
- Zařazení menšího počtu uchazečů o práci v OVK do jedné OVK, než je stanovený minimální počet starostou,
- Nejmenování zapisovatelů do jednotlivých OVK, nebo jejich opožděné jmenování,
- Vložení dat o delegovaných členech OVK neoprávněnými politickými subjekty,
- Chybně nastavené relace tabulek v databázi,
- Špatně zvolený typ vazeb mezi tabulkami.

Oblast dataware nejvíce ovlivňuje funkcionalitu aplikace Volby. Většina navržených opatření upravují současnou podobu aplikace Volby, a proto bude u opatření, která upravují současný stav aplikace Volby, porovnán současný stav s budoucím stavem po zavedení opatření a postup vytvoření úpravy.

3.4.1 Riziko „špatná optimalizace dat“

U rizika „špatná optimalizace dat“ nebylo zanalyzováno metodou FMEA současné opatření. Je doporučeno opravit a vylepšit konceptuální a logický návrh databáze Volby a tím zlepšit situaci ohledně optimalizace dat.

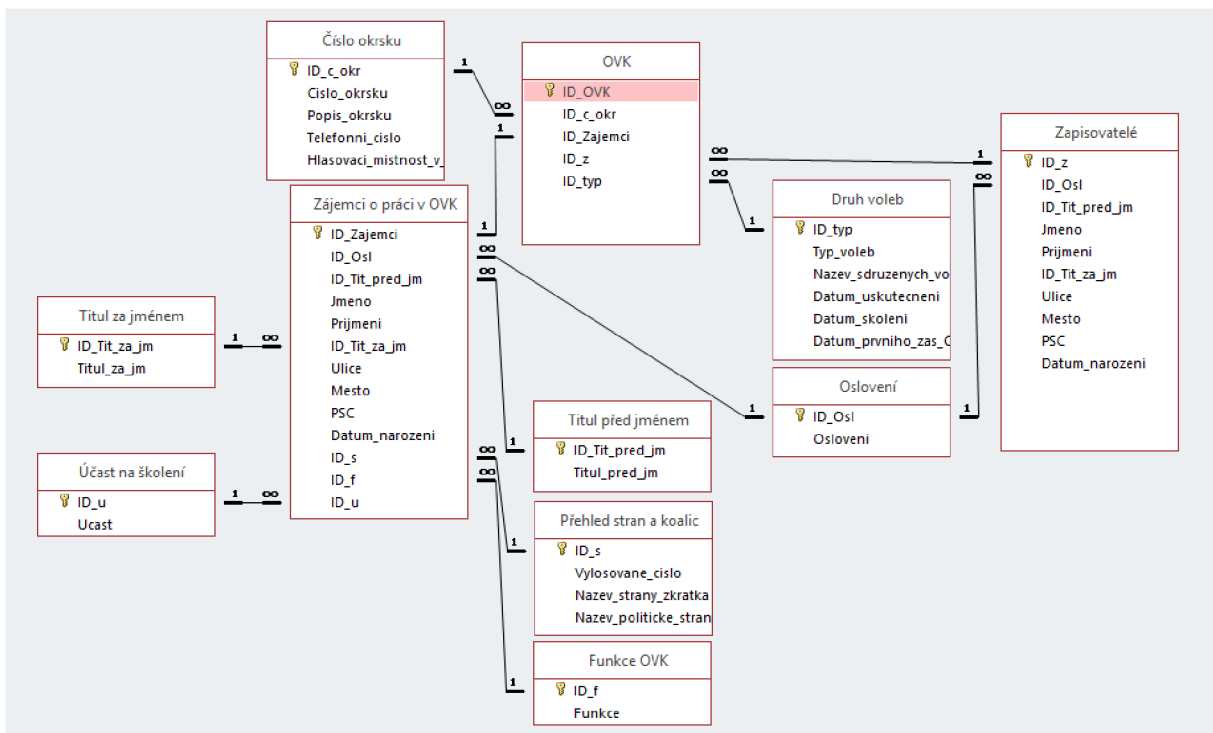
Konceptuální a logický návrh databáze Volby v současnosti vypadá následovně (viz. obr.7).



Obr. č.7: Současný konceptuální a logický návrh databáze Volby; [vlastní tvorba]

Tento konceptuální model vykazuje prvky špatné optimalizace dat. Nevýhodou tohoto návrhu je, že při každých nových volbách je nutné upravit hlavní tabulky „Komise“ a „Zapisovatelé“, protože z těchto tabulek jsou využívány data k sestavení OVK. Parametr „ID_c_okr“ určuje číslo okrsku každého zapisovatele a zájemce o práci v OVK, tím jsou přiděleny do dané OVK. Nyní je nutné tento parametr vyplnit, aby databáze správně fungovala. Zapisovatelům a zájemcům o práci v OVK, kteří nejsou součástí daných voleb, se přiřazuje ID fiktivního okrsku, což není doporučováno. ID fiktivního okrsku se přiřazuje náhradníkům, takže případné výstupy o počtu náhradníků vypovídají nepřesné informace a jsou v nich uvedena data, která tam nemají být. Tento problém je vyřešen vytvořením více fiktivních okrsků, stále však funkcionalita není ideální.

Nově navržený konceptuální a logický návrh databáze Volby je zobrazen na obrázku číslo osm. Kvůli změně konceptuálního a logického návrhu databáze bylo nutné celou databázi upravit, protože dotazy, formuláře a sestavy využívají data z jiných tabulek.



Obr. č.8: Nově navržený konceptuální a logický návrh databáze Volby; [vlastní tvorba]

Nově vytvořený návrh obsahuje novou tabulku OVK, pomocí které lze sestavovat OVK. Obsahuje parametry: „ID_OVK“, „ID_c_okr“, „ID_Zajemci“, „ID_z“, „ID_typ“, kde primárním klíčem je parametr „ID_OVK“ a zbytek parametrů jsou cizí klíče.

Výhodou nově vzniklé tabulky je, že z tabulky „Zájemci o práci v OVK“ a „Zapisovatelé“ se převezmou jen ID zájemců a zapisovatelů, kteří v daných volbách chtějí pracovat v OVK, v případě zapisovatelů jsou jmenováni starostou a ostatní zájemci a zapisovatelé jsou stále uloženi v tabulkách „Zájemci o práci v OVK“ a „Zapisovatelé“. Tabulky „Zájemci o práci v OVK“ a „Zapisovatelé“ splňují v databázi úlohu „datové banky“ všech zájemců a zapisovatelů, kteří byli součástí alespoň jednoho volebního procesu. Není tedy potřeba při každých volbách měnit data v těchto tabulkách. Tímto návrhem je dosaženo výrazného zlepšení optimalizace dat a celkové zlepšení funkcionality databáze Volby.

Hodnotu tohoto navrženého opatření lze vyjádřit kvalitativně i kvantitativně. Kvalitativně z hlediska počtu odborníků, kteří konceptuální a logický návrh vytvořili a implementovali do databáze. Dále z hlediska času, kdy je určena doba trvání navrženého konceptuálního a logického návrhu a doba trvání jeho implementace do databáze Volby tak, aby byla zajištěna správná funkcionality databáze. Odborníkem, který vymyslel a vytvořil konceptuální a logický návrh databáze je autor diplomové práce.

Zpracovatel nově navrženého konceptuálního a logického návrhu databáze při vytváření původní aplikace Volby měl již potřebné znalosti z analýzy procesu organizace voleb na obecním úřadu, aplikaci Volby vytvořil a získal zkušenosti z praktického využití aplikace. To mu umožnilo vyřešit uvažované riziko v krátké časové lhůtě.

Doba trvání vytvoření nového konceptuálního a logického návrhu databáze byla šest hodin. Doba trvání implementace návrhu, tak aby byla zajištěna správná funkcionální databáze Volby, byla dvacet čtyři hodin, přitom bylo třeba upravit algoritmy celé databáze. Celková doba trvání návrhu a implementace opatření činila třicet hodin. Z hlediska kvantitativního lze vyčíslit hodnotu navrženého opatření, dle platy odborníka za jednu hodinu. Bylo zvoleno, že odborník pracuje za 600 Kč / hod. Hodnota navrženého opatření ve finančních jednotkách činí 18 000 Kč (30 hodin * 600 Kč).

3.4.1.1 Rizika „chybně nastavené relace tabulek v databázi“ a „špatně zvolený typ vazeb mezi tabulkami“

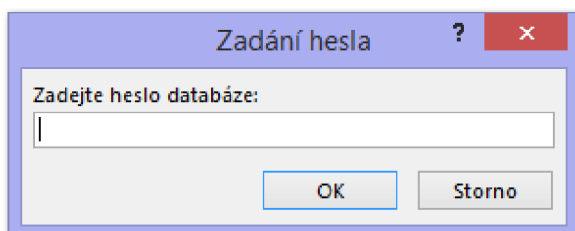
Obě rizika jsou řešena během tvorby nového konceptuálního a logického návrhu. Tato rizika nebyla identifikována z hlediska, že aktuální verze databáze Volby tyto rizika má, ale z hlediska, že při tvorbě konceptuálního a logického návrhu mohou nastat. Aby tato rizika nenastala, tak je potřeba důkladně zanalyzovat proces organizace voleb, volební zákony a konzultovat se zaměstnanci obecního úřadu jejich požadavky na funkcionální databáze. Současným opatřením obou rizik je tedy důkladná analýza. Pokud by tato rizika nastala, mohl by vzniknout problém s funkcionální databáze. Konkrétně u rizika „špatně nastavených relací tabulek v databázi“ by mohli vzniknout nadbytečné vazby mezi tabulkami, případně by mohli některé vazby chybět a mohlo by nastat špatné plnění hlavních tabulek s využitím číselníků a tím vznik chyb ve funkcionální databáze a vznik špatných výstupních dokumentů. U rizika „špatně zvoleného typu vazeb mezi tabulkami“ by také mohl nastat problém ve špatné funkcionální databáze a špatného plnění hlavních tabulek v případě, kdy například by bylo připuštěno vznik vazeb M:N, které by nebyly odstraněny dle pravidel normalizace. Dalším příkladem je konkrétní případ u nově vytvořeného konceptuálního a logického návrhu, kdy mezi tabulkami Zájemci o práci v OVK a OVK musí být vazba typu 1:1, z důvodu, že jeden zájemce se nesmí duplikovat v tabulce OVK a konkrétní ID zájemce musí být součástí pouze jeho samotného a nesmí být využito na jiného zájemce.

Navrženým opatřením je pokračovat v současném opatření, tedy důkladné analýzy procesu organizace voleb a při tvorbě či úpravě konceptuálního a logického návrhu databázi testovat,

zda vykazuje správné výstupy a dodržovat pravidla normalizace, aby konceptuální a logický návrh neobsahoval vazby mezi tabulkami typu M:N. Dále zkontrolovat a porovnat, zda databáze tvoří správné výstupy dle požadavků obecního úřadu a volebních zákonů z hlediska, zda tabulky v databázi jsou správně „provázané“ a zda hlavní tabulky jsou dostatečně plněny potřebnými daty. Náklady na vytvoření nově navržených opatření jsou součástí tvorby nového konceptuálního a logického návrhu (kapitola 3.4.1).

3.4.2 Riziko „možnost zneužití citlivých dat“

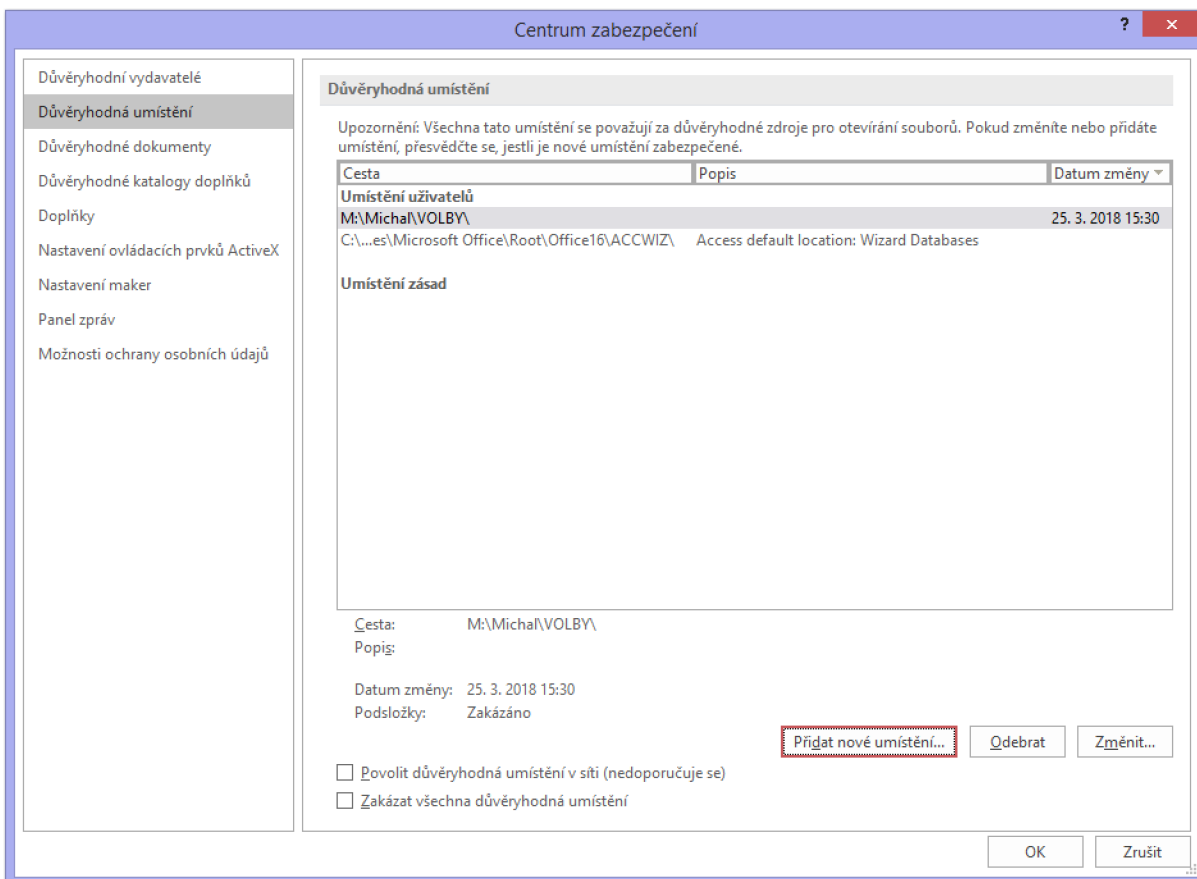
Současným opatřením rizika „možnosti zneužití citlivých dat“ je zašifrování a zahaslování databáze (viz. obr. č. 9). Je doporučeno současné opatření i nadále využívat a je nutné pravidelně hesla měnit (v našem případě změnit heslo pro každý volební proces).



Obr. č.9: Současné zabezpečení databáze; [vlastní tvorba]

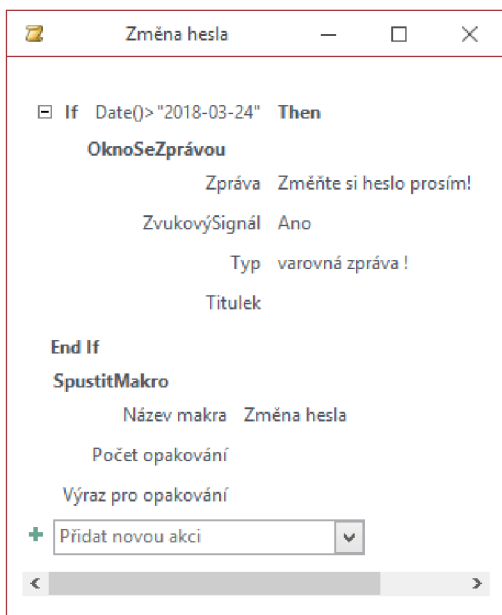
Zabezpečení databáze není v současné době dostatečné a je nutné jej zlepšit. Zvýšením úrovně zabezpečení databáze snížíme možnost vzniku rizika zneužití citlivých informací.

Navrženým opatřením je určit a vytvořit důvěryhodná umístění pro uložení databáze. Lze je nastavit přes centrum zabezpečení v MS Access. V centru zabezpečení je možné zjistit cestu k úložišti, datum změny a zda jsou podsložky důvěryhodných umístění také důvěryhodná. Na obrázku číslo deset je zobrazeno nově vytvořené důvěryhodné umístění a jeho nastavení.



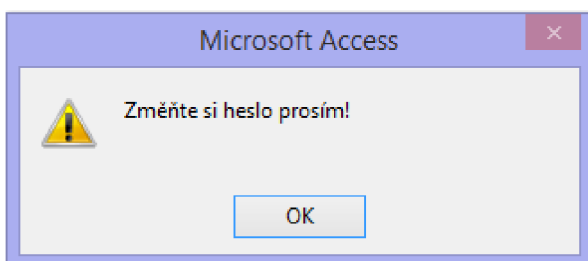
Obr. č.10: Důvěryhodná umístění databáze Volby; [vlastní tvorba]

Důvěryhodná umístění můžeme s využitím funkcí operačního systému Windows zaheslovat, určit funkce, které lze ve složce dělat a přiřadit oprávnění osobám, která mohou složku otevřít. Doplněním současného opatření je vytvoření makra, které bude uživatele upozorňovat, aby si změnil heslo. Toto doplnění je doporučeno, protože připomene uživateli, aby pravidelně heslo měnil a tím zvýšil zabezpečení databáze Volby. Access umožňuje vytvářet makra buď přes modul návrh makra nebo pomocí VBA kódu. Pro tvorbu makra byl zvolen modul návrh makra, kde je možné nastavit akce, které má makro dělat. Kód makra je zobrazen na obrázku číslo jedenáct.



Obr. č.11: Nastavení makra - změna hesla; [vlastní tvorba]

Věta IF říká, že pokud současné datum je odlišné od nastaveného datumu (24.3.2018) ve smyslu, že je pozdější datum, tak se spustí varovná zpráva (makro) ve znění „Změňte si heslo prosím!“ doprovázená zvukovým signálem. Spuštěné makro je zobrazeno na obrázku číslo dvanáct.



Obr. č.12: Spuštěné makro změňte heslo; [vlastní tvorba]

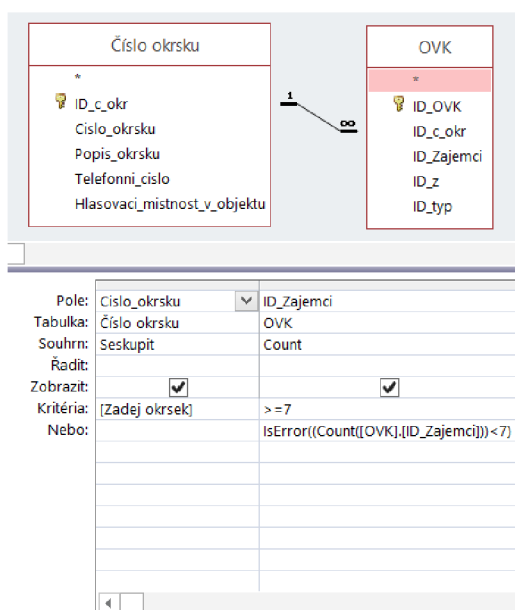
Dalším navrženým opatřením je zabalení a podepsání databáze Volby. Program Microsoft Access umožňuje distribuovat uživatelům zabezpečené kopie databáze. Abychom vytvořili zabezpečenou kopii, je nejdříve nutné databázi kompilovat do VBA kódu a následně vytvořit kopii databáze s příponou „ACCDE“. Program MS Access na to má funkci (příkaz) „vytvořit databázi ACCDE“. Po vytvoření souboru s příponou „ACCDE“ je nutné vytvořit si digitální podpis (lze využít software Digital certificate for VBA projects, který je součástí kancelářského balíku MS Office). Posledním krokem je přiřazení digitálního podpisu souboru s příponou „ACCDE“, kdy po otevření souboru lze v nastavení MS Access najít příkaz „zabalit a podepsat“ a přiřadit vytvořený certifikát.

Tato opatření lze kvantitativně i kvalitativně ohodnotit. Doba trvání navržení a implementování nových opatření ke zlepšení zabezpečení databáze Volby byla dvanáct hodin. Hodnota navržení a implementování nových opatření na zlepšení zabezpečení databáze ve finančních jednotkách činí plat odborníka za dvanáct hodin, který je 7200 Kč.

3.4.3 Riziko „zařazení menšího počtu uchazečů o práci v OVK do jedné OVK, než je stanovený minimální počet starostou“

U rizika „zařazení menšího počtu uchazečů o práci v OVK do jedné OVK, než je stanovený minimální počet starostou“ bylo zanalyzováno metodou FMEA současné opatření. Současným opatřením jsou vytvořené výstupy z databáze, pomocí kterých si zaměstnanec zkontroluje počet členů v jednotlivých komisích. Pokud ovšem riziko nastane, tak nebudou dodrženy normativní požadavky definované volebními zákony, o minimálním počtu členů OVK stanoveném starostou obce a komise budou sestaveny špatně. S tím souvisí i vznik špatných výstupních dokumentů.

Navrženým opatřením jsou pravidelné kontroly výstupních dokumentů zaměstnancem zodpovědným za proces organizace voleb. Dalším opatřením je vytvoření kontrolního mechanismu v databázi Volby, který po zadání čísla okrsku vypíše počet členů v zadaném volebním okrsku a pokud je počet členů menší než stanovený počet starostou, tak se vypíše chyba. Kontrolní mechanismus lze v programu MS Access vytvořit s využitím dotazů. Byl vytvořen nový dotaz jménem „Kontrola – počet členů OVK“, který se skládá z parametrů zobrazených na obrázku číslo třináct.



Obr. č.13: Návrh dotazu kontrola – počet členů OVK; [vlastní tvorba]

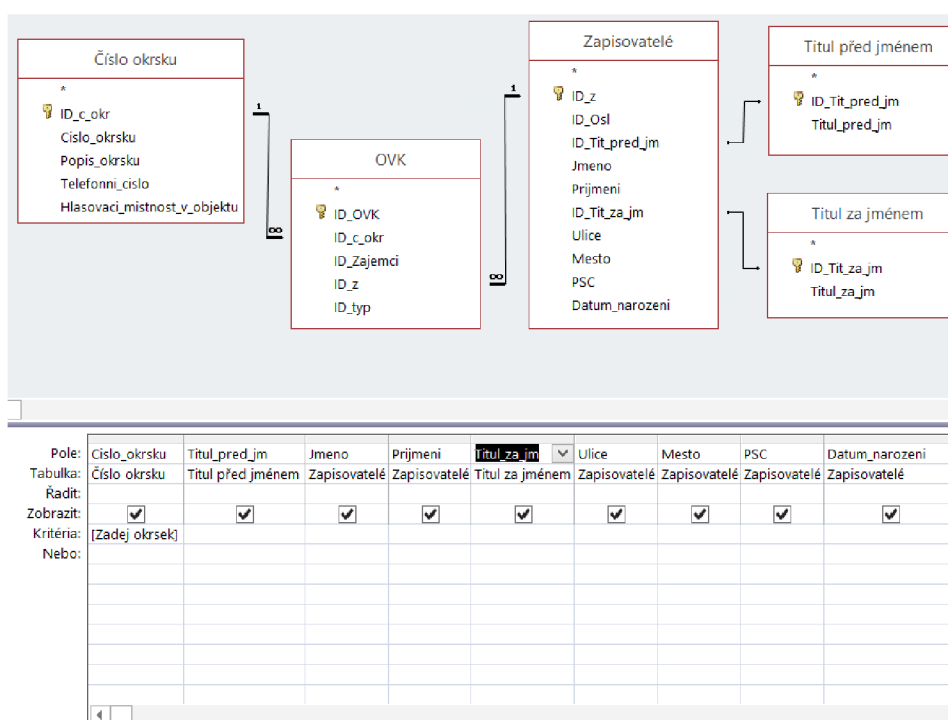
K vytvoření dotazu byly použity tabulky: „Číslo okrsku“ a „OVK“. Z tabulky „Číslo okrsku“ bylo použito pole „číslo okrsku“ a kritériem je zadání čísla okrsku. Z tabulky „OVK“ bylo použito pole „ID_Zajemci“, byl definován souhrn typu „Count (počet)“ a kritériem je stanovení minimálního počtu (≥ 7) a hlášení chyby pomocí funkce „IsError“, kdy není splněn minimální počet členů OVK. Dotaz funguje tak, že nejprve je nutné zadat číslo okrsku a v datovém listu je následně zobrazen výsledek počtu členů OVK v zadaném okrsku.

Doba trvání navržení tohoto opatření byla jedna hodina. Hodnota navrženého opatření činí 600 Kč, což je plat odborníka za jednu hodinu.

3.4.4 Riziko „nejmenování zapisovatelů do jednotlivých OVK, nebo jejich opožděné jmenování“

Současným opatřením tohoto rizika jsou vytvořené výstupní dokumenty, které souvisí se sestavou OVK. U každého výstupního dokumentu tohoto typu je vždy uveden zapisovatel OVK. Dalším současným opatřením je kontrola výstupních dokumentů zaměstnancem zajišťující proces organizace voleb. Pokud by ovšem riziko nastalo a u výstupních dokumentů by nebyl uveden zapisovatel OVK nebo nebyl v databázi OVK přidělen, došlo by k nedodržení normativních požadavků definované volebními zákony a byly by špatně sestavené OVK.

Novým navrženým opatřením je vytvoření kontroly (dotazu), která po zadání čísla okrsku vypíše přiděleného zapisovatele k danému volebnímu okrsku (viz. obr. č.14).



Obr. č.14: Návrh dotazu kontrola – zapisovatelé; [vlastní tvorba]

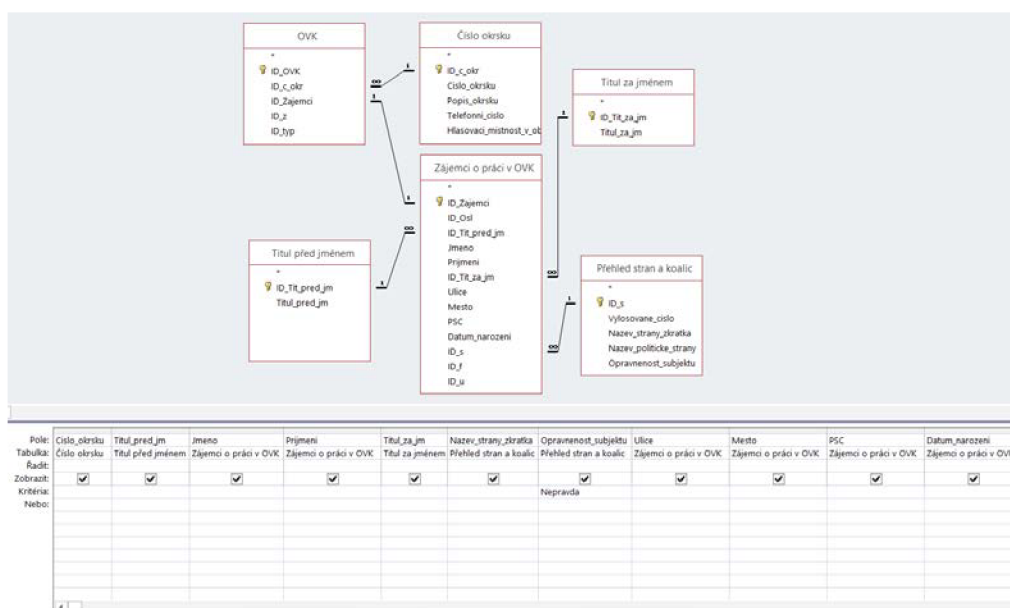
K vytvoření dotazu byly použity tabulky: „Číslo okrsku“, „OVK“, „Zapisovatelé“, „Titul před jménem“ a „Titul za jménem“. Z tabulky „Číslo okrsku“ bylo vybráno pole „číslo okrsku“ a zadáno kritérium „zadej okrsek“. Z tabulky „Zapisovatelé“ vybrána pole „jméno“, „příjmení“, „ulice“, „město“, „PSČ“ a „datum narození“. Z tabulek titul před a za jménem byla vybrána pole titul před a za jménem.

Doba trvání návržení tohoto opatření byla jedna hodina. Hodnota navrženého opatření činí 600 Kč, což je plat odborníka za jednu hodinu.

3.4.5 Riziko „vlození dat o delegovaných členech OVK neoprávněnými politickými subjekty“

U rizika „vlození dat o delegovaných členech OVK neoprávněnými politickými subjekty“ bylo zanalyzováno současné opatření analýza volebních zákonů z hlediska oprávněných volebních subjektů. Pokud by riziko nastalo, vznikly by v databázi nadbytečná data zájemců o práci v OVK a mohly by být špatně sestaveny OVK, protože v OVK nemohou být členové delegovaní neoprávněnými politickými subjekty. Ze špatně sestavených OVK plynou i špatné výstupní dokumenty.

Navrženým opatřením je vytvoření kontroly (dotazu), která zkontroluje u všech zájemců o práci v OVK politický subjekt, za který byli delegováni a vyhodnotí, zda jsou delegováni za oprávněný, a nebo neoprávněný politický subjekt. Pokud bude vyhodnocen jako neoprávněný politický subjekt, nebude povolena registrace tohoto zájemce pro dané volby. Na obrázku číslo patnáct je zobrazen návrh dotazu kontrola – oprávněné subjekty.



Obr. č.15: Návrh dotazu kontrola – oprávněné subjekty; [vlastní tvorba]

K vytvoření dotazu byly použity tabulky: „Číslo okrsku“, „OVK“, „Zájemci o práci v OVK“, Přehled stran a koalic, „Titul před jménem“ a „Titul za jménem“. Z tabulky „Číslo okrsku“ bylo vybráno pole „číslo okrsku“. Z tabulky „Zájemci o práci v OVK“ vybrána pole „jméno“, „příjmení“, „ulice“, „město“, „PSC“ a „datum narození“. Z tabulky „Přehled strana a koalic“ byla vybrána pole název strany zkratka a oprávněnost subjektů (u tohoto parametru je zadáno kritérium nepravda – neoprávněné subjekty). Z tabulek titul před a za jménem byla vybrána pole titul před a za jménem.

Doba trvání návržení tohoto opatření byla jedna hodina. Hodnota navrženého opatření činí 600 Kč, což je plat odborníka za jednu hodinu.

3.4.6 Náklady na zavedení opatření

Hodnota zavedení nově navržených opatření je ve finančních jednotkách 27 000 Kč.

3.5 Návrh změn v oblasti orgware

S využitím metody FMEA bylo v oblasti orgware identifikováno jedno nepřijatelné riziko, konkrétně riziko „politické subjekty neuvedou dostatečné informace o delegovaných členech a náhradnících OVK“. Pokud by toto riziko nastalo, došlo by k nedodržení normativních požadavků dle volebního zákona a vznikly by nevyhovující výstupy z databáze a problémy se sestavením OVK. Současným opatřením je žádost o doplnění údajů od politických subjektů a směrnici definovaná povinnost neúplné seznamy nepřebírat. Nové navržené doporučení neexistuje, protože současné opatření je jediné možné.

3.6 Ekonomické zhodnocení a přínosy

Finanční zhodnocení navrhovaných opatření ke snížení hodnoty identifikovaných rizik v jednotlivých oblastech (HW, SW, PW, DW, OW) zvláště se následně sumarizuje do celkových nákladů aktualizace aplikace.

V tabulce číslo sedm jsou uvedeny finanční náklady na zavedení nově navrhovaných opatření v oblasti hardware.

Tab. č.7: Finanční náklady oblast hardware

Pořadové číslo	Název opatření	Cena
1	Zakoupení notebooku HP 15-bw024nc (1TU89EA)	10 690 Kč
2	Zakoupení interního pevného disku Samsung 850 EVO 250GB (MZ-75E250B)	2 380 Kč
3	Zakoupení tiskárny Epson PLQ-30M	17 860 Kč
Celkem: 30 930 Kč		

V tabulce číslo osm jsou uvedeny finanční náklady na zavedení nově navrhovaných opatření v oblasti software.

Tab. č.8: Finanční náklady oblast software

Pořadové číslo	Název opatření	Cena
1	Zakoupení paměti RAM Kingston DDR4 8GB 2666MHz CL15 (2x4GB) HX426C15FBK2/8	3 250 Kč
Celkem: 3 250 Kč		

Pro oblast peopleware nebyly určeny finanční náklady pro zavedení nově navržených opatření z důvodu, že tato opatření nelze kvantifikovat (jejich hodnotu zavedení lze ohodnotit jen kvalitativně).

V tabulce číslo devět jsou uvedeny finanční náklady na zavedení nově navrhovaných opatření v oblasti dataware.

Tab. č.9: Finanční náklady oblast dataware

Pořadové číslo	Název opatření	Cena
1	Návrh, tvorba a implementace nového konceptuálního a logického návrhu databáze Volby	18 000 Kč
2	Zlepšení zabezpečení databáze Volby	7 200 Kč
3	Vytvoření kontrolního mechanismu zajišťující kontrolu minimálního počtu členů jednotlivých OVK stanovený starostou obce	600 Kč
4	Vytvoření kontrolního mechanismu zajišťující kontrolu zařazení zapisovatelů do jednotlivých OVK	600 Kč
5	Vytvoření kontrolního mechanismu zajišťující kontrolu zájemců o práci v OVK, zda jsou delegováni oprávněnými politickými subjekty a zda se v jednotlivých OVK nevyskytují zájemci delegováni z neoprávněných politických subjektů	600 Kč
Celkem: 27 000 Kč		

Pro oblast orgware nebyly navrženy nová opatření na identifikované nepřijatelné riziko, z důvodu, že jediným možným opatřením je současné opatření. Finanční náklady nejsou tedy stanoveny.

Hodnota celkových finančních nákladů je uvedena v tabulce číslo deset.

Tab. č.10: Celkové finanční náklady

Pořadové číslo	Oblast	Cena
1	Hardware (HW)	30 930 Kč
2	Software (SW)	3 250 Kč
3	Peopleware (PW)	0 Kč
4	Dataware (DW)	27 000 Kč
5	Orgware (OW)	0 Kč
Celkem: 61 180 Kč		

Přínosy zavedení nově navržených opatření z oblasti hardware jsou následující:

- Zakoupením firemního notebooku obecní úřad zajistí možnost práce s aplikací Volby při poruše stolního PC. Zamezí se i případná ztráta dat.
- Přínosem zakoupení interního pevného disku je zvýšení paměťové kapacity PC sestavy o 250 GB, která neslouží pouze pro aplikaci Volby, ale i dalším aplikacím provozovaným na obecním úřadu. Slouží k zajištění přehlednosti a dostatečného množství záloh aplikace Volby.
- Zakoupením tiskárny s možností tisku speciálních formátů dokumentů (např. A7 – průkazy členů a zapisovatelů OVK) je přínosem zajištění okamžitého tisku bez nutnosti objednání této služby u externího dodavatele či časově náročného zpracování volebních dokumentů na psacím stroji. Tímto opatřením se časová náročnost procesu tisku dokumentů zkrátí v řádu dnů. Příkladem je tisk volebních průkazů u externí firmy, který by vyžadoval od pracovníka obecního úřadu po sestavení OVK přípravu tiskových podkladů a další administrativní úkony vyžadující odhadem minimálně dva pracovní dny (po osmi hodinách kvalifikované práce). Připravené podklady musí být doručeny do externí firmy a ta posléze může realizovat tisk. I když tisk bude předběžně domluvený, tak celý proces tisku dokumentů může trvat až tři dny. Doba trvání by se mohla prodloužit, pokud by výsledný produkt nebyl v požadované kvalitě, špatně provedený a musela by nastat oprava. Průkazy by v nejhorším případě mohli být vytištěny v požadované kvalitě až za týden, což je z hlediska časového harmonogramu nepřijatelné. V případě zakoupení tiskárny by doba trvání tisku i s případnými opravami mohla trvat zhruba hodinu. Vlastní tiskárna umožňuje řešit operativní změny ve složení OVK v době do zahájení vlastních voleb. Pokud by volební průkazy byly zpracovány na psacím stroji, tak by toto opatření snížilo časovou náročnost procesu v rámci dnů i týdnů v případě, zda by průkazy zpracovávala jedna osoba. Z hlediska časového harmonogramu voleb tedy není možné, aby tuto činnost vykonával jeden člověk, a proto by toto opatření zajistilo i ušetření práce dalším osobám. Ušetřením „lidské kapacity“ by byly sníženy i finanční náklady.
- Vytvořením a dodržováním směrnice definující práci s externími pevnými disky a flash disky by mohla být zajištěna vyšší bezpečnost dat a snížení pravděpodobnosti krádeže či ztráty disků z cca 30% na 2%. Dalším přínosem by bylo zajištění práce s disky, tak aby nemohlo dojít k zavirování PC, či případnému „úniku“ citlivých informací o členech a zapisovatelích OVK na veřejnost.

Přínosy nově navržených opatření z oblasti software jsou následující:

- Přínosem zvýšení paměti RAM je možnost práce s více na paměť náročnými programy současně a tím snížení pravděpodobnosti „pádu“ aplikace Volby.
- Zakoupením interního pevného disku typu SSD obecní úřad zkrátí časovou náročnost procesů vykonávaných v aplikaci Volby a „zrychlí“ celkový chod PC. Tento disk by splňoval funkci systémového disku. V rámci aplikace Volby pak je časový interval méně náročných činností zkrácen v intervalu sekund, u složitějších činností (například načítání většího množství dat, otevření náročných sestav, ...) je časový interval zkrácen z minuty na cca pět – patnáct sekund. Zapnutí a načtení PC je zkráceno z cca tří minut na minutu.

Přínosy nově navržených opatření z oblasti peopleware jsou následující:

- Vytvořením směrnice definující případy, kdy lze hlásit nedostatky aplikace Volby a zajištěním technické podpory (online i offline) se zlepší informovanost mezi programátorem a zaměstnancem pracující s aplikací Volby. Zajištěním technické podpory se časový interval řešení problémů v aplikaci Volby může snížit v rámci minut i hodin.

Dalším přínosem je vylepšená zpětná vazba funkcionality aplikace Volby pro programátora a tím vznik pravidelných upgradů aplikace.

- Zorganizováním pravidelných porad mezi zaměstnanci obecního úřadu a programátory aplikace Volby se opět zvýší úroveň zpětné vazby a tím dojde ke zlepšení funkcionality aplikace a zvýšení kvality služeb a výstupů z aplikace.

Přínosy nově navržených opatření z oblasti dataware jsou následující:

- Přínosem nově navrženého konceptuálního a logického návrhu databáze Volby je zlepšení optimalizace dat a tím celkové funkcionality aplikace Volby. Dalším přínosem je větší přehlednost dat vložených do databáze.
- Vytvořením nových bezpečnostních prvků se zvýší celkové zabezpečení aplikace Volby. Jedná se o zašifrování dat za pomoci hesla (nově vytvořené makro upozorňuje uživatele na pravidelnou změnu hesla), vytvoření důvěryhodných umístění, přidělení přístupových práv a zašifrování databáze elektronickým certifikátem (zajištění bezpečného přenosu databáze mezi pracovníky obecního úřadu).
- Vytvořením kontrolního mechanismu zajišťující kontrolu minimálního počtu členů jednotlivých OVK stanoveného starostou obce se sníží časový interval kontroly výstupních dokumentů z řádu minut na sekundy (odhad úspory času je 10–20 minut).

- Vytvořením kontrolního mechanismu zajišťující kontrolu zařazení zapisovatelů do jednotlivých OVK se sníží časový interval kontroly výstupních dokumentů z řádu minut na sekundy (odhad úspory času je 5 minut).
- Vytvořením kontrolního mechanismu zajišťující kontrolu zájemců o práci v OVK, zda jsou delegováni oprávněnými politickými subjekty a zda se v jednotlivých OVK nevyskytují zájemci delegováni z neoprávněných politických subjektů se sníží časový interval kontroly výstupních dokumentů z řádu minut na sekundy (odhad časové rezervy je 30 minut).

3.7 Shrnutí

Doporučením je zavedení nově navržených opatření a dodržovat stávající opatření. Z hlediska funkcionality aplikace Volby je doporučeno implementovat nově navržený a vytvořený konceptuální a logický návrh, z důvodu prevence proti problémům s optimalizací dat, špatným „provázáním“ tabulek v databázi a špatným určením typů vazeb mezi tabulkami. Dále je doporučeno implementovat nově navržené kontrolní mechanismy zajišťující kontrolu sestavených OVK a dat v hlavních tabulkách. U sestavených OVK z hlediska kontroly minimálního počtu členů OVK stanovených starostou obce, kontroly zařazení zapisovatelů do jednotlivých OVK a zda jsou v sestavených OVK pouze členové delegovaní z oprávněných politických subjektů pro dané volby. S tím souvisí i kontrola hlavních tabulek, kde je určeno kontrolním mechanismem, zda jsou členové delegovaní z oprávněných nebo neoprávněných politických subjektů. Tyto nově navržené kontrolní mechanismy zlepšují celkovou funkcionality, zajišťují vyšší pravděpodobnost vzniku kvalitních výstupních dokumentů definované volebními zákony a požadavky obecních úřadů. Dále zjednodušují a urychlují práci zaměstnance jehož úkolem je administrativní zajištění a ustanovení OVK v procesu organizace voleb.

Z hlediska zvýšení zabezpečení databáze Volby je doporučeno vytvoření důvěryhodných umístění, která jsou zaheslována a je u nich upřesněna oprávnění pro jednotlivé uživatele. Dalším doporučením pro zvýšení zabezpečení databáze je pravidelná změna hesla ke vstupu do databáze, která je za pomoci vytvořeného makra v pravidelných intervalech připomínána uživatelům. Pro zajištění bezpečného přenosu databáze pro další uživatele, kteří mohou s touto aplikací pracovat je doporučeno zkomprimovat a elektronicky podepsat databázi, tedy vytvořit zabezpečenou kopii databáze za pomoci elektronického certifikátu.

Nově navrhovaná opatření nejsou určena pouze ke zlepšení funkcionality databáze, ale i k zajištění možnosti s databází pracovat a pracovat s databází v, pokud možno, v nejideálnějších podmínkách. Tyto možnosti by měly zajistit nově navržená opatření z oblastí hardware, software, peopleware a orgware.

Z hlediska hardwaru je důležité, pokud PC, nebo některý z jeho komponentů, vypoví službu, tak aby byla možnost s databází i nadále pracovat a zároveň při poškození komponentu byla vyloučena možnost ztráty dat. Tyto podmínky zajišťují opatření zakoupení služebního notebooku, kdy při poškození PC by mohl zaměstnanec pracovat s databází na služebním notebooku a zakoupení druhého interního pevného disku pro zvýšení paměťové kapacity PC a možnosti databázi zálohovat na více místech. Nový interní disk by mohl být typu SSD, který by sloužil jako systémový disk a zároveň jako úložiště pro nejnovější zálohy databáze Volby. Pokud by tento disk splňoval vlastnosti předtím jmenované, tak by mohl zlepšit a zrychlit funkcionality PC a tím zlepšit podmínky pro práci s databází a zajistit zálohování databáze při možném poškození původního interního disku. Dále z pohledu hardwaru je důležité, aby výstupní dokumenty vytvořené databází Volby mohly být vytištěny. Databáze Volby nevytváří výstupy pouze ve formátu A4, ale i dalších speciálních formátech (například A7 – průkazy členů a zapisovatelů OVK). Proto je doporučeno zakoupit tiskárnu s možností tisku speciálních formátů. Dále je doporučeno, při poruše tiskárny, zajistit přístup k jiné tiskárně, aby mohl zaměstnanec výstupní dokumenty vytisknout. Posledním doporučením z hlediska hardwaru je vytvoření pravidel pro práci s flash disky a externími pevnými disky, kdy je možnost ztracení disků, či jejich odcizení a tím možné zneužití citlivých dat z databáze Volby.

Z hlediska oblasti softwaru je nutné zajistit, aby aplikace Volby pracovala bezchybně, tedy bez výpadků a zároveň dostatečně rychle. Pro zajištění bezchybného chodu aplikace Volby, bez výpadků, je doporučeno nezapínat při práci s databází více výkonově náročnějších aplikací a další access databáze. Dalším doporučením je nevytvářet špatně definované příkazy pro funkcionality databáze, které by mohly mít za následek „pád“ aplikace nebo „zamrznutí“ (zacyklení) aplikace. Pro zajištění rychlé odezvy funkcí databáze je doporučeno opět nespouštět při práci s databází více výkonově náročnějších aplikací, případně zvýšit kapacitu paměti RAM PC zaměstnance.

Z hlediska oblasti peopleware je doporučeno implementovat do procesu organizace voleb na obecních úradech organizaci porad, kde by se scházeli analytici a uživatelé. Tyto porady by sloužily ke zlepšení zpětné vazby pro programátora při zjištění nedostatků databáze Volby. Pokud by uživatel při práci s databází zjistil nedostatky, je nutné tyto nedostatky na poradách sdělit, aby mohl programátor databázi upgradovat. Dalším případným doporučením je zajištění

telefonického kontaktu programátora pro uživatele, aby uživatel získal informaci, která by mu pomohla k řešení zjištěného problému.

U oblasti orgware nebyla vytvořena nová opatření pro identifikované nepřijatelné riziko, protože současné opatření je jediné možné.

ZÁVĚR

S využitím metody FMEA byla identifikována a vyhodnocena rizika u aplikace Volby v oblastech hardware, software, peopleware, dataware a orgware.

V návrhové části diplomové práce byla navržena nová opatření u rizik, která byla metodou FMEA vyhodnocena jako nepřijatelná a současně u nich bylo možné nová opatření navrhnout, případně byla možnost zlepšit stávající opatření.

Celkové finanční náklady na zavedení nových opatření činí 61 180 Kč.

Pokud budou nová opatření zavedena, tak selepší funkcionality aplikace Volby, posílí se zabezpečení aplikace a opatření z oblastí hardware a softwarelepší možnosti práce s aplikací.

Nová opatření z oblasti hardware a software lze využít i na jiné procesy na obecním úřadu.

Opatření z oblasti peoplewarelepší zpětnou vazbu mezi uživatelem a programátorem, kdy uživatel zjistí nedostatek aplikace, případně neví, jak určitou činnost v aplikaci provede a sdělí to programátorovi, který nedostatek vyřeší upgradem aplikace a pomůže navést uživatele k úspěšnému dokončení činnosti.

Cíle stanovené pro tuto diplomovou práci byly splněny.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] BELKO, Peter. *Microsoft Access 2013: podrobná uživatelská příručka*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2014, 392 s. ISBN 978-80-251-4125-0.
- [2] BERNUS, Péter., Kai MERTINS a Günter SCHMIDT. *Handbook on architectures of information systems*. 2nd ed. New York: Springer, c2006, 896 s. ISBN 3-540-25472-2.
- [3] BOHL, Marilyn. *Essentials of information processing*. 2nd ed. London: Collier Macmillan, c1990, 509 s. ISBN 0-02-311880-6.
- [4] BROOKSHEAR, J, David T SMITH a Dennis BRYLOW. *Informatika*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2013, 608 s. ISBN 978-80-251-3805-2.
- [5] BRUCKNER, Tomáš. *Tvorba informačních systémů: principy, metodiky, architektury*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 357 s. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4153-6.
- [6] CONOLLY, Thomas, Carolyn E BEGG a Richard HOLOWCZAK. *Mistrovství - databáze: profesionální průvodce tvorbou efektivních databází*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2009, 584 s. ISBN 978-80-251-2328-7.
- [7] CORONEL, Carlos, Steven MORRIS a Peter ROB. *Database Systems: Design, Implementation and Management*. 9. vyd. Boston: Cengage Learning, 2009. ISBN 0538748842.
- [8] CULP, Christopher L. *The risk management process: business strategy and tactics*. New York: J. Wiley, c2001. ISBN 047140554x.
- [9] ČSN ISO 31000 (01 0351) *Management rizik - Principy a směrnice*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [10] ČSN EN 31010 (010352) *Management rizik - Techniky posuzování rizik*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [11] DATE, C. J. *An introduction to database systems*. 8th ed. Boston: Pearson/Addison Wesley, 2004, 983 s. ISBN 0-321-19784-4.
- [12] GILL, P. S. *Database management systems*. New Delhi: I.K. International, 2008. 280 s. ISBN 978-818-9866-839.
- [13] GUPTA, Aparna. *Risk management and simulation*. Boca Raton: Taylor & Francis, 2014, 491 s. ISBN 978-1-4398-3594-4.
- [14] JANÍČEK, Přemysl. *Systémová metodologie: brána do řešení problémů*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014. ISBN 978-80-7204-887-8.

- [15] KOCH, Miloš. *Management informačních systémů*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006, 174 s. ISBN 80-214-3262-4.
- [16] KOCH, Miloš. *ZEFIS - Výzkumný portál Ústavu informatiky Fakulty podnikatelské VUT v Brně* [online]. 2016 [cit. 2017-10-29]. Dostupné z: www.zefis.cz.
- [17] KOCH, Miloš a Bernard NEUWIRTH. *Datové a funkční modelování*. Vyd. 3., přeprac. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2008, 121 s. ISBN 978-80-214-3731-9.
- [18] KOCUREK, Jaromír. *FMEA. vlastní cesta cz.* [online] Vlastní cesta s.r.o. [cit. 2017-04-23.] Dostupné z: <http://www.vlastnicesta.cz/metody/fmea/>.
- [19] KROENKE, David a David J AUER. *Databáze*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2015, 496 s. ISBN 978-80-251-4352-0.
- [20] KROENKE, David M. *Management information systems*. 2nd ed. New York: Mitchell McGraw-Hill, c1992, 804 s. ISBN 0-07-035787-0.
- [21] MOLNÁR, Zdeněk. *Efektivnost informačních systémů*. Praha: Grada, 2000. Systémová integrace, 142 s. ISBN 80-7169-410-x.
- [22] ONDRÁK, Viktor. *Management informační bezpečnosti*. Vyd. 1., Brno, 139 s.
- [23] O'BRIEN, James A. *Information systems in business management: with software and BASIC tutorials*. 5th ed. Homewood: Irwin, 1988, 617 s. ISBN 0-256-05803-2.
- [24] PECINOVSKÝ, Josef. *Microsoft Word 2013: podrobná uživatelská příručka*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2013, 367 s. ISBN 978-80-251-3831-1.
- [25] RIORDAN, Rebecca M. *Vytváříme relační databázové aplikace*. Vyd. 1. Praha: Computer Press, 2000, xiv, 280 s. Databáze. ISBN 80-7226-360-9.
- [26] RIVERO, Laura C., Jorge H. DOORN a Viviana E. FERRAGGINE. *Encyclopedia of database technologies and applications*. Hershey, PA: Idea group Reference, c2006, 744 s. ISBN 1-59140-560-2
- [27] ROB, Peter. *Database Systems: Design, Implementation, and Management*. 6th ed. Boston: Thomson Course Technology, 2004, 795 s. ISBN 0-619-21323-x.
- [28] SKLENÁK, Vilém. *Data, informace, znalosti a Internet*. Praha: C.H. Beck, 2001. C.H. Beck pro praxi, 507 s. ISBN 80-7179-409-0.
- [29] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. Expert (Grada), 483 s. ISBN 978-80-247-4644-9.
- [30] TYRYCHTR, Jan. *Provozní a analytické databáze: Teoretické základy*. Vyd. 1., 2015, 102 s. ISBN 9788087968024.

- [31] VAUGHAN, Emmett J. *Risk management*. New York: John Wiley, c1997. ISBN 047110759x.
- [32] Zákon č. 275/2012 Sb., o volbě prezidenta republiky a o změně některých zákonů (zákon o volbě prezidenta)
- [33] Zákon č.62/2003 Sb., o volbách do Evropského parlamentu a o změně některých zákonů
- [34] Zákon č.247/1995 Sb., o volbách do Poslanecké sněmovny parlamentu České republiky a o změně a doplnění některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- [35] Zákon č.247/1995 Sb., o volbách do Senátu parlamentu České republiky a o změně a doplnění některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- [36] Zákon č.130/200 Sb., o volbách do zastupitelstev krajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a výňatky ze zákona č.150/2002 SB., soudní řád správní, ve znění pozdějších předpisů, které se vztahují k volbám do zastupitelstev krajů
- [37] Zákon č.491/2001 Sb., o volbách do zastupitelstev obcí a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a výňatky ze zákona č.150/2002 Sb., soudní řád správní, ve znění pozdějších předpisů, které se vztahují k volbám
- [38] Pokyny pro postup okrskových volebních komisí a zvláštních okrskových volebních komisí při realizaci závazného systému zjišťování a zpracování výsledků volby prezidenta republiky, Český statistický úřad, čj.: 1447/2012, Zář 2012
- [39] Pokyny pro postup okrskových volebních komisí při realizaci závazného systému zjišťování a zpracování výsledků voleb do Evropského parlamentu, Český statistický úřad, čj.: 2/2009 – 0301, Leden 2009
- [40] Pokyny pro postup okrskových volebních komisí a zvláštních okrskových volebních komisí při realizaci závazného systému zjišťování a zpracování výsledků voleb do Poslanecké sněmovny parlamentu České republiky, Český statistický úřad, čj.: 1201/2013, Srpen 2013
- [41] Pokyny pro postup okrskových volebních komisí při realizaci závazného systému zjišťování a zpracování výsledků voleb do Senátu parlamentu České republiky, Český statistický úřad, čj.: 00390/2010-0301, Duben 2010
- [42] Pokyny pro postup okrskových volebních komisí při realizaci závazného systému zjišťování a zpracování výsledků voleb do Zastupitelstev krajů, Český statistický úřad, čj.: 359/2008 – 9002, Březen 2008
- [43] Pokyny pro postup okrskových volebních komisí při realizaci závazného systému zjišťování a zpracování výsledků voleb do Zastupitelstev obcí, Český statistický úřad, čj.: 00389/2010 – 0301, Duben 2010

[44] GORDIC. GINIS. *gordic.cz* [online] Dostupné z: <https://www.gordic.cz/produkty/ginis/>

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

BCNF – Boyce – Coddova normální forma

DBMS – Systém řízení báze databáze (*database management system*)

DW – Dataware

FMEA – Failure Mode and Effect Analysis

GDPR – Kontrola organizačního zabezpečení ochrany osobních údajů podle obecného nařízení o ochraně osobních údajů

HW – Hardware

ID – Identifikační číslo

IS – Informační systém

MS – Microsoft

NF – Normální forma

OVK – Okrsková volební komise

OW – Orgware

PČR – Parlament České republiky

PW – Peopleware

ROB – Registr obyvatel

ROV – Registr obyvatel – volby – nadstavba informačního systému GORDIC GINIS

RPN – Risk priority number – hodnota rizika

RÚIAN – Registr územní identifikace, adres a nemovitostí

SSD – Solid-state drive

SW – Software

ÚMČ – Úřad městské části

VBA – Visual basic for application

μ_i – Hodnoty stavu zkoumaných oblastí

i-I – tá oblast IS

μ_{ij} – Bodové vyjádření odpovědí na j-tou otázku v í-té oblasti

m – Podrobný stav IS vyjádřený ve formě osmi-složkového vektoru

μ_{1-8} – Hodnoty stavu příslušných oblastí IS

μ – Souhrnný stav systému

r – Charakter vyváženosti IS

v – Význam IS pro firmu

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obr. č.1: Model informačního systému	16
Obr. č.2: Příklad relace	21
Obr. č.3: Úvodní obrazovka aplikace Volby – verze pro programátora	39
Obr. č.4: Funkční oblasti IS GINIS	42
Obr. č.5: Prostředí nadstavby ROV IS GINIS	43
Obr. č.6: Grafické znázornění metody HOS 8	48
Obr. č.7: Současný konceptuální a logický návrh databáze Volby	80
Obr. č.8: Nově navržený konceptuální a logický návrh databáze Volby	81
Obr. č.9: Současné zabezpečení databáze	83
Obr. č.10: Důvěryhodná umístění databáze Volby	84
Obr. č.11: Nastavení makra – změna hesla	85
Obr. č.12: Spuštěné makro změňte heslo	85
Obr. č.13: Návrh dotazu kontrola – počet členů OVK	86
Obr. č.14: Návrh dotazu kontrola – zapisovatelé	87
Obr. č.15: Návrh dotazu kontrola – oprávněné subjekty	88

SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tab. č.1: Výsledky vyhodnocení stavu jednotlivých oblastí	47
Tab. č.2: Kritéria hodnocení rizik z hlediska stupně závažnosti	49
Tab. č.3: Kritéria hodnocení rizik z hlediska pravděpodobnosti výskytu	50
Tab. č.4: Kritéria hodnocení rizik z hlediska pravděpodobnosti odhalení	50
Tab. č.5: Kategorizace rizik	51
Tab. č.6: FMEA	52
Tab. č.7: Finanční náklady oblast hardware	90
Tab. č.8: Finanční náklady oblast software	90
Tab. č.9: Finanční náklady oblast dataware	91
Tab. č.10: Celkové finanční náklady	91

SEZNAM PŘÍLOH